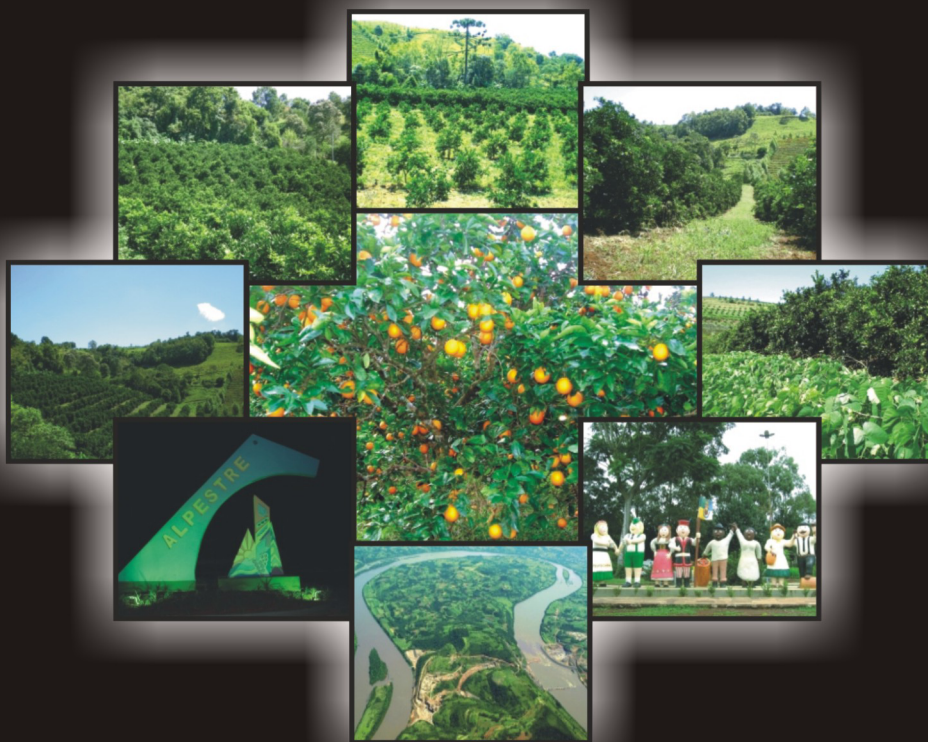


Anais do XV Ciclo de Palestras Sobre Citricultura do RS



25 e 26 de junho de 2008
Alpestre - RS



Promoção:



© dos autores
Direitos autorais reservados

Diagramação: Rafael Marczal de Lima
Arquivo digitalizado e revisado fornecido pelos autores
Produção e Projeto Gráfico: Jadeditora Ltda.

C586a XV Ciclo de Palestras sobre Citricultura do RS (15. : 2008 : Alpestre/RS).
[Anais...]. Porto Alegre: Editora Jadeditora Ltda., 2008.

Obra organizada por Sergio Francisco Schwarz.

1 CD-ROM : il.

Promovido por: UFRGS – Faculdade de Agronomia /Departamento de Horticultura, EMATER/RS, FEPAGRO – Centro de Pesquisa de Fruticultura e Prefeitura Municipal de Alpestre/RS.

Inclui referências.

Inclui anexos, figuras, fotos, gráficos e tabelas.

1. Fruticultura. 2. Citricultura – Brasil – Alpestre(RS). 3. Fruta cítrica – Produção – Rio Grande do Sul. 4. Citroicultura comparada. 5. Sistema agroindustrial – Laranja. 6. Pomar – Muda – Qualidade. 7. Canco cítrico – Controle – Adubação – Manejo. 8. Tangerineira Okitsu – Evolução. 9. Citros – Porta-enxertos – Rio Grande do Sul. 10. Frutos – Poda – Raleio. 11. Citros – Ácaros – Manejo. 12. Citroicultura familiar. I. Schwarz, Sergio Francisco. II ...[et all].

CDU 634.304(816.5)

CIP-Brasil. Dados Internacionais de Catalogação na Publicação.
(Ana Lucia Wagner – Bibliotecária responsável CRB10/1396)



ADUBAÇÃO E PRÁTICAS DE MANEJO NO CONTROLE DO CANCRO CÍTRICO

Eng Agr. Prof. Otto Carlos Koller¹

1. ADUBAÇÃO DE POMARES DE CITROS

As plantas cítricas apresentam, em sua composição, grande número de elementos, que em geral são absorvidos do solo, através das raízes, porém, a planta só necessita de alguns deles para crescer e multiplicar-se.

Somente 15 elementos são indispensáveis para que a planta cresça e se reproduza. Eles são: C - carbono, O - oxigênio, H - hidrogênio, N - nitrogênio, P - fósforo, K - potássio, Ca - cálcio, Mg - magnésio, S - enxofre, B - boro, Cu - cobre, Fe - ferro, Mn - manganês, Mo - molibdênio e Zn - zinco.

Além desses elementos, o Na - sódio, o Cl - cloro e o Si - silício também podem exercer efeito nutricional, porém o silício só é importante em determinadas espécies de plantas, principalmente gramíneas, ao passo que a ação do Na e do Cl, embora benéfica, também pode ser exercida por outros nutrientes.

O carbono e o oxigênio são absorvidos do ar e o hidrogênio é fornecido pela água. Tanto o ar como a água são duas fontes muito abundantes em nosso planeta e, assim sendo, as plantas só não se nutrem abundantemente deles em casos excepcionais.

Assim, restam só 12 elementos minerais, que são considerados nutrientes essenciais. Eles são absorvidos pelas raízes e sua disponibilidade, no solo, deve ser adequada, para atender as necessidades vitais e o bom desempenho das plantas, em crescimento e produção de frutos.

Os nutrientes N, P, K, Ca, Mg e S são denominados de macro-nutrientes, porque eles são requeridos em quantidades maiores do que o B, Cu, Fe, Mn, Mo e Zn, que são considerados micro-nutrientes.

Em geral, os solos considerados férteis, contêm os nutrientes essenciais em quantidades e proporções adequadas, principalmente quando o teor de matéria orgânica for superior a 3 ou 4%. Contudo, solos que foram cultivados durante vários anos, ou mal utilizados e erodidos, freqüentemente são deficientes em um ou vários nutrientes essenciais. Alguns solos, mesmo sendo inexplorados, também podem apresentar deficiências de nutrientes minerais, devido ao processo de origem e formação.

Em solos deficientes, as raízes das laranjeiras têm dificuldade em absorver um ou vários nutrientes, em quantidades e proporções adequadas, para o satisfatório crescimento e frutificação, sendo conveniente ao citricultor corrigir as deficiências através de adubações e/ou calagens (Koller, 2002).

Entretanto, antes de fazer adubações, o citricultor deve ter certeza de que, efetivamente, as laranjeiras estão encontrando dificuldades em absorver determinados nutrientes. Além disso, também é conveniente verificar quais são os motivos das deficiências, porque às vezes certos nutrientes podem estar presentes em quantidades suficientes no solo, porém sua disponibilidade para as raízes pode estar limitada pelo pH inadequado.

As plantas bem nutridas são mais resistentes ao ataque de doenças e pragas, sendo que cada nutriente afeta características importantes no comportamento das plantas, principalmente na produtividade e qualidade físico-química dos frutos (Biggi, 1986; Malavolta et al, 1989; Rodrigues, 1991; Koller, 1994).

¹ Eng. Agr. Doutor, Prof. Convidado da Fac. de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS e Bolsista de Produtividade em Pesquisa 1A do CNPq.

1.2. Importância dos nutrientes

1.2.1. Importância dos Macro-nutrientes

Nitrogênio. Em quantidades adequadas, o N favorece o crescimento, a brotação e a frutificação, porém, em plantas bem nutridas os frutos são menores. Em excesso ele torna os tecidos suculentos e frágeis, aumentando a suscetibilidade a diversas doenças (gomose, cancro cítrico) e insetos-pragas (larva minadora); os frutos se tornam muito grandes e de casca grossa e de coloração deficiente, diminuindo seu valor comercial.

Fósforo. Boa disponibilidade de P favorece o desenvolvimento das raízes e o crescimento inicial das plantas; aumenta os teores de suco e sólidos solúveis dos frutos (Zanette, 1977). Estes são menores, mais compactos (Figura 8.5), apresentam casca mais fina, mais colorida e menos rugosa.

Potássio. Este nutriente é um catalisador do metabolismo da planta (Koo, 1983); ele não tem grande influência no número de frutos produzidos, mas aumenta o tamanho dos mesmos, a espessura da casca e a acidez do suco. O K enrijece os tecidos da planta, tornando-a mais resistente ao ataque de doenças e insetos-praga.

Cálcio. O Ca é o nutriente que é absorvido em maior quantidade pela planta. Ele favorece o crescimento do sistema radicular e conseqüentemente a absorção de outros nutrientes, entretanto, quando presente em quantidade excessiva no solo, o Ca inibe a absorção de Mg e K.

Magnésio. Ele é um dos principais constituintes da molécula de clorofila, sendo assim muito importante para a fotossíntese. O Mg está presente em maior quantidade nas folhas e nos frutos, particularmente nas sementes, por isso as variedades cujos frutos possuem sementes são mais exigentes em Mg (Rodrigues 1980). Nos solos deficientes em Mg, este nutriente se desloca das folhas velhas (Figura 3) ou maduras para as folhas novas e para os frutos. Agravando-se a deficiência, as folhas velhas tornam-se cloróticas e caem, diminuindo a fotossíntese e a produção das árvores, que se tornam mais sensíveis a danos por geadas e pulverizações com óleos minerais (Malavolta, 1983).

Enxofre. O S está presente em aminoácidos e proteínas. O S é um dos componentes da matéria orgânica do solo, de adubos orgânicos, de diversos fertilizantes químicos e também de fungicidas. O S também está presente em emanações gasosas de erupções vulcânicas. Assim sendo, são raros os casos em que há necessidade de fazer adubações específicas com S.

1.2.2. Importância dos micro-nutrientes

Boro. A presença de B é importante na planta para facilitar o transporte de açúcares, promover a síntese de pectinas e a divisão celular. Deficiências de B causam o espessamento do albedo da casca dos frutos, presença de goma, abortamento de sementes e intensa queda de frutos novos (Malavolta et al, 1989).

Cobre. Em geral o Cu está presente em diversos fungicidas utilizados para o controle de doenças, como a calda bordalesa, sendo raros os casos de deficiências, que existindo, se evidenciam pela diminuição do número de brotações, porém estas, embora esparsas, são vigorosas e apresentam folhas bem maiores do que o normal. Com o agravamento da deficiência pode ocorrer a morte de ramos novos, prejudicando a frutificação (Chapman, 1968). Entretanto, os países afetados pelo cancro cítrico, como na Argentina, Uruguai e nos estados da Região Sul do Brasil, as pulverizações com produtos cúpricos, recomendadas para o con-

trole dessa doença e de outras como a verrugose, pinta preta e alternária, podem redundar em problemas de uso excessivo, refletindo-se em toxidez às plantas. Esta pode manifestar-se através de redução do crescimento, queda de folhas, diminuição da frutificação e diminuição do tamanho dos frutos.

Ferro. O Fe entra na composição de enzimas e é importante na formação da clorofila. Sua deficiência pode provocar queda de folhas novas, morte de ramos novos e formação de frutos pequenos pouco coloridos (Biggi, 1986). No Brasil, cujos solos geralmente são ácidos e bem providos de Fe é muito rara a ocorrência de deficiências.

Manganês. Deficiências de Mn provocam o aparecimento de manchas cloróticas irregulares, principalmente em folhas novas. Segundo Chapman (1968), em vários estudos realizados na Califórnia, deficiências fracas não afetam a produtividade das plantas, como também observaram Peliser (1991) e Peliser et al (1993), mas podem desmerecer a coloração da casca e do suco e aumentam a flacidez do fruto. Entretanto deficiências fortes e persistentes podem reduzir a produção em 7 a 19%. Em solos ácidos é mais raro, ocorrerem deficiências de Mn, sendo que Zanette et al (1978) verificaram que adubações nitrogenadas, com sulfato de amônio, aumentam a absorção de Mn; esse efeito sinérgico do N pode estar relacionado com a acidificação do solo, causada pelo sulfato de amônio. Já em pomares submetidos a calagens as deficiências de Mn podem se manifestar com certa freqüência, tanto assim que, em regiões próximas aos vales dos rios Caí e Taquari, no Rio Grande do Sul, aproximadamente 40% dos pomares revelaram-se carentes deste nutriente (Koller et al, 1986).

Molibdênio. o Mo é indispensável para a redução de nitratos na planta e atua na biossíntese de proteínas e ácidos nucleicos (Biggi, 1986). Deficiências podem acontecer em solos muito ácidos, arenosos e orgânicos, e por excesso de adubações nitrogenadas (Malavolta et al (1989). Em casos de deficiência surgem manchas amarelas nas folhas e quando a deficiência se acentua ocorre intenso desfolhamento das árvores. Na parte externa da casca dos frutos podem surgir manchas marrons com halo amarelo, que depreciam o aspecto dos frutos mas não atingem o albedo (Chapman, 1968). As deficiências são mais comuns em solos ácidos e nos arenosos. O Mo é facilmente perdido por lixiviação, sendo arrastado para camadas mais profundas do solo.

Zinco. o Zn exerce funções muito importantes na planta, sendo indispensável para a síntese do triptofano, que é um precursor do ácido indol-acético (AIA). Segundo (Malavolta et al (1989), carências de Zn podem ocorrer em solos pobres, arenosos e muito ácidos, quando se efetuam calagens ou adubações fosfatadas excessivas. Deficiências de Zn diminuem as brotações, cujas folhas novas diminuem de tamanho, tornam-se afiladas e apresentam manchas cloróticas entre as nervuras (Figura 2), podendo ocorrer a morte de ramos terminais. O florescimento e a produção de frutos diminuem, sendo que estes se tornam menores, pálidos e com baixo teor de suco (Rodrigues, 1983).

Carências de Zn são freqüentes no Brasil, sendo que, num levantamento feito no Rio Grande do Sul, Koller et al (1986) verificaram que, em aproximadamente 80% dos pomares da região produtora dos vales dos rios Caí e Taquari, as plantas apresentavam-se deficientes.

As deficiências podem ser corrigidas mediante pulverizações foliares com sulfato de zinco, preferentemente durante os fluxos de brotação primaveril (floração) e em novembro/dezembro. Entretanto, Koller et al (1979) e Peliser et al (1993) verificaram que se a carência for fraca as adubações não redundam em aumento da frutificação.

1.3. Métodos para avaliar a necessidade de adubação de pomares

Há diversos métodos para avaliar a necessidade de adubação, alguns dos mais importantes serão abordados a seguir. Todos apresentam vantagens e desvantagens, mas nenhum deles é perfeito. Por isso, é melhor basear as adubações em mais de um método de avaliação.

1.3.1. Análise do solo

Antes de iniciar a instalação de qualquer pomar é muito importante analisar o solo, para conhecer a fertilidade inicial do mesmo, principalmente para corrigir a acidez, com calcário ou cinzas e/ou fazer uma adubação corretiva, principalmente com fósforo. Isto, porque o calcário e o fósforo quase não se movem no solo, então é muito importante incorporá-los a profundidades desde 0 até 20 a 40cm, bem misturados com a terra, antes do plantio.

Em pomares adultos as raízes se distribuem em todo o terreno, não sendo mais recomendada a incorporação de adubos e calcário em profundidade, porque a lavração causaria o rompimento de grande número de radículas e raízes, debilitando as árvores e causando ferimentos que facilitariam a penetração de doenças, principalmente da gomose, causada por *Phytophthora sp.*

Quando o pomar já estiver estabelecido, é aconselhável fazer análises de solo a cada três ou quatro anos, para verificar como está o pH, a disponibilidade e a proporção de nutrientes, uns em relação aos outros. Pode-se assim corrigir desvios de adubação.

Maiores informações, sobre coleta de amostras e interpretação de análises de solo podem ser obtidas em Koller (2006) e Comissão de Química e Fertilidade do Solo – RS/SC (2004).

1.3.2. Análise foliar

Todos os nutrientes absorvidos pelas raízes são transportados para as folhas, onde geralmente eles são metabolizados, para entrar na constituição de diversos compostos, ou atuar como co-fatores de reações bioquímicas. Assim sendo, a análise química da matéria seca das folhas permite detectar a quantidade de nutrientes nelas presentes, possibilitando, através da comparação com padrões já estabelecidos, avaliar o estado nutricional da planta e do pomar.

A análise foliar é considerada como um dos melhores métodos de avaliar a necessidade de adubação, porque, em princípio, ela indica se, nas condições de ambiente do pomar, as raízes conseguem absorver quantidades adequadas de nutrientes ou não. A diagnose foliar do estado nutricional de uma planta se fundamenta no princípio de que aumentando a disponibilidade de um nutriente no solo, a absorção pelas raízes aumenta, elevando o teor do mesmo nas folhas.

Deve-se levar em consideração que, com a mesma taxa de absorção radicular, a concentração de um nutriente na folha se modifica com a época do ano, idade da folha e presença ou não de frutos no ramo do qual foi coletada a folha. Portanto é necessário padronizar as folhas coletadas para análise. Em geral, se recomenda coletar as folhas recém amadurecidas, com 5 a 7 meses de idade, nos meses de janeiro a março, de ramos frutíferos, que se formaram na brotação primaveril. Deve-se escolher da segunda à quarta folha, a partir do fruto (Figura 1).

Para identificar melhor a idade das folhas é preferível coletá-las de ramos frutíferos, escolhendo a 3ª e/ou 4ª mais próxima do fruto (Grupo Paulista de Adubação e Calagem para Citros, 1994), como se pode observar na Figura 1. Essas folhas se formam por ocasião da brotação primaveril, assim sendo, coletando-as nos meses de fevereiro a março, 5 a 7 meses depois da floração, elas estarão com essa idade.

Por amostra colhem-se 4 a 5 folhas de cada quadrante da planta, (N, S, L e O), na altura mediana da copa, de 8 a 10 plantas, bem distribuídas, em áreas de terreno uniforme, no pomar.

As folhas devem ser acondicionadas em sacos plásticos ou de papel, mantidos sempre à sombra e enviadas para o laboratório até 2 dias após a coleta. Se houver demora maior, as amostras acondicionadas em sacos plásticos devem ser mantidas em refrigerador, em temperaturas entre 4 e 6° C e as folhas acondicionadas em sacos de papel devem ser secadas ao sol.

Para efetuar a diagnose do estado nutricional do pomar, os teores foliares de nutrientes revelados pela análise foliar, devem ser comparadas com padrões de teores foliares, como os utilizados pelo Grupo Paulista de Adubação e Calagem (1994), apresentados na Tabela 1. Os teores adequados dos padrões baseiam-se em análises foliares de plantas saudáveis e produtivas.

Se os teores de nutrientes da análise estiverem na faixa adequada é sinal de que não há necessidade de adubar, ou se o pomar estiver sendo adubado, deve-se continuar adubando com as mesmas quantidades que vinham sendo usadas. Quando os teores de alguns nutrientes estiverem baixos, deve-se incluí-los na adubação, ou aumentar as doses que vinham sendo utilizadas. Da mesma forma, se os teores foliares forem excessivos, deve-se parar de adubar, ou diminuir as doses dos nutrientes que estavam sendo aplicadas, nas adubações subsequentes.

1.3.3. Exportação de nutrientes

Cada fruta cítrica colhida contém certa quantidade de nutrientes, que foram absorvidos pela planta. Portanto, com a colheita e o consumo de frutos, fora do pomar, são retirados ou exportados nutrientes, que foram extraídos do solo. A quantidade de nutrientes que é exportada, por unidade de área, depende do seu conteúdo nos frutos e da quantidade de frutos produzidos.

A análise química dos frutos revela seus teores de nutrientes e, conhecendo-se a produtividade do pomar, pode-se calcular a quantidade de cada nutriente que é exportada pela colheita (Tabela 2). Em princípio, a quantidade exportada deve ser devolvida ao solo do pomar, através de adubações, para manter a fertilidade.

O conhecimento da quantidade de nutrientes exportada é um fator valioso para determinar a necessidade de adubação de um pomar, entretanto outros aspectos também devem ser levados em consideração, tais como: a reciclagem de nutrientes no solo; perdas de nutrientes por lixiviação ou erosão; fixação de nutrientes pelo solo, em formas não assimiláveis pelas raízes; e imobilização de nutrientes pelas árvores na formação de raízes, tronco, ramos e folhas.

Tabela 1. Faixas para interpretação de teores foliares de nutrientes na matéria seca de folhas de citros de 6 meses de idade, coletadas de ramos com frutos (Grupo Paulista de Adubação e Calagem, 1994),

Nutrientes	Baixo	Adequado		Excessivo
		Teores ¹ g/kg ⁻¹		
N	< 23	23 - 27		> 30
P	< 1,2	1,2 - 1,6		> 2,0
K	< 10	10 - 15		> 20
Ca	< 35	35 - 45		> 50
Mg	< 2,5	2,5 - 4,0		> 5,0
S	< 2,0	2,0 - 3,0		> 5,0
		mg/kg ⁻¹		
B	< 36	36 - 100		> 150
Cu	< 4,1	4,1 - 10,0		> 15,0
Fé	< 50	50 - 120		> 200
Mn	< 35	35 - 50		> 100
Mo	< 0,1	0,1 - 1,0		> 2,0
Zn	< 35	35 - 50		> 100

1 - Nova representação, pelo SI. Os resultados em g/kg são 10 vezes maiores do que os de tabelas anteriores, expressos em %. Os valores em mg/kg são numericamente iguais aos anteriormente expressos em ppm.

Tabela 2. Quantidades de nutrientes exportadas por tonelada de laranjas de algumas cultivares, no estado de São Paulo (Bataglia et al 1977).

Nutrientes	Cultivares (variedades)				
	Pêra	Baianinha	Hamlin	Natal	Valência
Nitrogênio (g)	2.080	1.993	2.047	2.197	2.434
Fósforo (g)	185	167	152	193	214
Potássio (g)	1.505	1.452	1.308	2.088	1.442
Cálcio (g)	456	487	567	644	597
Magnésio (g)	144	138	123	149	152
Enxofre (g)	187	133	105	159	177
Boro (g)	2,4	2,5	2,9	3,4	3,3
Cloro (g)	22	21	16	38	38
Cobre (g)	0,6	0,5	0,6	4,1	3,5
Ferro (g)	3,4	6,6	3,8	16,6	15,2
Manganês (g)	0,9	0,7	0,9	2,4	2,9
Molibdênio (mg)	5	4	5	4	5
Zinco (g)	0,7	0,8	0,9	1,4	1,4
Cobalto (mg)	1,3	1,4	1,0	10,9	4,8
Sódio (g)	30	19	30	71	96

As quantidades de nutrientes exportadas variam de um pomar para outro, dependendo de vários fatores, principalmente da variedade de laranjeira, do solo, clima e das adubações que são realizadas no pomar. Em geral a concentração de nutrientes nos frutos aumenta com maior disponibilidade de nutrientes.

1.3.4. Sintomas de deficiência

Plantas que enfrentam carências nutricionais evidenciam sinais de deficiência dos nutrientes que não são absorvidos em quantidade suficiente, tais como: cloroses e alterações na forma e/ou tamanho das folhas (figuras 2 e 3); atraso ou diminuição da taxa de crescimento; morte de ramos novos; redução ou falta de floração e frutificação, e anomalias nos frutos.

Conhecendo-se os sintomas típicos de deficiência de cada nutriente, a maioria dos quais já foram identificados em pesquisas, pode-se saber se existem carências nutricionais no pomar e qual ou quais são os nutrientes que estão faltando.

Alguns sintomas de deficiência podem ser identificados através da comparação com fotografias existentes na bibliografia especializada Koller et al (2006). Entretanto a identificação de nutrientes deficientes se torna mais difícil, quando no pomar existem carências simultâneas de dois ou mais nutrientes. Neste caso os sintomas podem se mascarar, uns pelos outros, tornando difícil a identificação.

Além disso, para fazer o diagnóstico é necessário verificar se os sintomas se apresentam em vários ramos de uma árvore e em várias plantas do pomar, porque às vezes outros problemas, como ferimentos e lesões provocadas por doenças, insetos-praga e danos mecânicos, que interrompem a circulação da seiva, num ramo isolado, ou no tronco e/ou sistema radicular de uma árvore, provocam sintomas de deficiência que não são decorrentes de baixa disponibilidade de nutrientes no solo.

1.4. Recomendações de adubação

Em muitos livros, revistas e boletins técnicos são feitas recomendações de adubação para pomares de citros. Entretanto, uma rápida reflexão sobre os fatos que foram abordados em itens anteriores, permite deduzir que nenhuma delas deve ser aplicada indiscriminadamente, em qualquer pomar. Sempre há necessidade de ajustes, em função da região, clima, solo, variedades, idade das plantas, presença de pragas e sistemas de manejo utilizados em cada pomar.

Portanto, as recomendações de adubação, mesmo que tenham sido elaboradas criteriosamente, apenas servem como importantes instrumentos, para orientar técnicos e citricultores, sobre as quantidades de adubos que, em geral, são requeridas por um pomar de citros. Existem raras circunstâncias em que uma recomendação de adubação pode ser aplicável *ipsis literis*, em outras, dependendo das condições em que se encontra cada pomar certos nutrientes podem ser requeridos em maior ou menor quantidade e, também existem situações em que a aplicação de alguns nutrientes, é totalmente dispensável e até prejudicial.

O conhecimento desses aspectos é muito importante, porque, se não forem verificadas as reais necessidades de cada pomar, o uso indiscriminado de recomendações de adubação pode causar problemas, tais como gastos desnecessários, baixo desempenho produtivo do pomar, desequilíbrios nutricionais e fitotoxicidade de nutrientes aplicados em excesso, durante um ou vários anos.

Feitas essas importantes ressalvas, quanto aos benefícios e problemas que podem resultar, com o uso indiscriminado de recomendações de adubação, somente a título de orientação, será apresentada, a seguir, a recomendação para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, feita pela Comissão de Química e Fertilidade do Solo – RS/SC (2004).

1.4.1. Recomendação de adubação para os citros nos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina

A quantidade de nutrientes requerida por uma árvore, em pomares de citros, depende de diversos fatores, dentre os quais, principalmente do tamanho das plantas, do espaçamento de plantio (número de árvores/ha) e da produtividade, obtida ou esperada anualmente. Por isso as recomendações foram feitas por unidade de área, ou seja, por hectare e não por planta. Se houver interesse em determinar as quantidades de nutrientes a serem aplicadas por planta, bastará dividir a quantidade de adubos recomendada/ha pelo número de árvores existentes num ha.

1.4.1.1. Adubação pré-plantio.

A adubação a ser feita antes do plantio do pomar deve ser feita com base nos resultados da análise química do solo. Em geral a calagem e a adubação corretiva com fósforo e potássio devem ser feitas em área total e a incorporação ao solo deve ser profunda, mediante lavração, seguida de gradagem para misturar bem o calcário e os adubos com a terra.

Quando nos primeiros anos após o plantio do pomar o espaço que fica livre, entre as linhas de laranjeiras, não for utilizado para culturas intercalares, a adubação pré-plantio e a calagem podem ser feitas em faixas, só nas linhas de plantio e, dois a três anos mais tarde se incorpora o calcário e os adubos entre as linhas,

As doses requeridas para as adubações corretivas de fósforo e potássio são apresentadas na Tabela 8.15, sendo que a adubação potássica pré-plantio somente será necessária se forem plantadas culturas intercalares no pomar, ou se houver interesse em estimular e acelerar o crescimento de vegetação espontânea entre as linhas de árvores cítricas.

Tabela 3. Adubação corretiva pré-plantio de laranjeiras, com fósforo e potássio, para a profundidade do solo de 0-20 cm, nos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (Recomendação da Comissão de química e fertilidade do Solo – RS/SC, 2004, modificada⁽¹⁾).

Teores de P e K existentes no solo	Adubação fosfatada kg de P ₂ O ₃ /ha ⁽²⁾	Adubação potássica kg de K ₂ /ha ⁽³⁾
Muito baixo	130	100
Baixo	90	70
Médio	60	40
Suficiente	30	0
Alto	0	0

(1) As quantidades de fósforo foram reduzidas por terem sido superestimadas na referida obra.

(2) Quando a correção for realizada até a profundidade de 40 é necessário aplicar/ha as quantidades P e K preconizadas pela análise de 0-20 cm de profundidade, mais a quantidade requerida pela análise de 20-40 cm de profundidade.

(3) Só fazer adubação corretiva com K quando forem implantadas culturas anuais entre as linhas das laranjeiras.

1.4.1.2. Adubação pós-plantio do pomar

As recomendadas de adubação apresentadas a seguir se destinam a pomares de laranjeiras plantadas em espaçamento de aproximadamente 3X7m, comportando aproximadamente 475 árvores/hectare.

1.4.1.2.1. Adubação nitrogenada de crescimento

As adubações com nitrogênio, recomendadas desde o 1º até o 4º ano de idade do pomar em crescimento constam na Tabela 4.

Tabela 4. Adubações com nitrogênio, recomendadas para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, em pomares de laranjeiras plantadas em espaçamento de aproximadamente 3 X 7 m, comportando em torno de 475 árvores/hectare (Comissão de química e fertilidade do Solo – RS/SC, 2004)

Teor de matéria Orgânica no solo ⁽¹⁾	Anos pós-plantio			
	1 ^o	2 ^o	3 ^o	4 ^o
	-----kg de N/ha -----			
Limitante	55	85	120	170
Muito Baixo	45	75	110	155
Baixo	35	60	90	130
Médio	30	45	60	90
Suficiente	0	0	45	60
Alto	0	0	0	0

(1) Interpretação feita na análise de solo utilizada para a adubação pré-plantio.

1.4.1.2.2. Adubação nitrogenada de produção

Para pomares com produção de até 20 toneladas de frutos/ha, continuar usando anualmente as quantidades de N recomendadas para o 4º ano e para cada 10t./ha de incremento real e/ou esperado da produção de frutos, aumentar em 40kg/ha a adubação anual com N.

Quando o teor foliar de N, acusado pela análise foliar, for superior a 2,7g/kg⁻¹, reduzir a dose de N em 20% e quando ela for inferior a 2,3g/kg⁻¹ aumentá-la em 20%, sem ultrapassar porém a dose de 300kg de N/ha, principalmente em solos com mais de 2,5% de matéria orgânica.

1.4.1.2.3. Adubação pós-plantio com fósforo

Nos pomares cujos solos receberam adubação corretiva de fósforo, se os teores foliares desse nutriente não forem inferiores a $0,13\text{g/kg}^{-1}$, não há necessidade de fazer adubações posteriores, de crescimento ou manutenção.

Se as análises foliares e/ou de solo acusarem deficiência, deverá ser realizada uma adubação de cobertura, com as quantidades indicadas pela análise de solo para a profundidade de 0-20cm, conforme consta na tabela 3. Embora o efeito dessas adubações seja lento, porque o P é pouco móvel no solo; mesmo assim, não se deve fazer a incorporação do adubo ao solo, para evitar ferimentos nas raízes, que as tornem suscetíveis ao ataque da gomose ou de outras doenças.

1.4.1.2.4. Adubação potássica de crescimento

As quantidades de potássio recomendadas para pomares em crescimento são apresentadas na Tabela 5.

Tabela 5. Quantidades de potássio recomendadas para adubação de pomares de laranjeiras em crescimento, nos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (Comissão de química e fertilidade do Solo – RS/SC, 2004)

Teor natural de K do solo (não adubado) ⁽²⁾	Anos após o plantio ⁽¹⁾			
	1 ^o	2 ^o	3 ^o	4 ^o
	-----kg de K ₂ O/ha -----			
Muito baixo	20	30	40	80
Baixo	10	15	30	60
Médio	0	0	20	40
Suficiente	0	0	0	20
Alto	0	0	0	0

(1) No 1^o e 2^o ano só é necessário fazer adubações com K quando não tiver sido feita adubação corretiva, pré-plantio, com esse nutriente.

(2) Interpretação feita na análise de solo utilizada para a adubação pré-plantio.

1.4.1.2.5. Adubação potássica de produção

Do 5^o ano em diante, deve-se continuar usando as doses recomendadas para o 4^o ano, estimada para uma produção de 20 ton/ha de frutos, porém adicionando 60kg de K₂O/ha anualmente, para cada aumento real e/ou esperado da produção de 10 ton./ha, independentemente da disponibilidade natural do solo.

Quando a análise foliar acusar mais de $1,5\text{g/kg}^{-1}$ de potássio, diminuir em 20% as doses que estavam sendo usadas e, ao contrário, quando o teor foliar for inferior a $1,0\text{g/kg}^{-1}$, aumentar as doses em 20%, sem, entretanto, ultrapassar a

quantidade de 400kg/ha, principalmente em solos com disponibilidade natural superior a 40mg/L de K₂O.

1.5. Adubação orgânica

A composição de materiais orgânicos disponíveis é bastante variável, dificultando a realização de recomendações de adubação generalizadas.

Em princípio, nas adubações orgânicas não é necessário aplicar as doses de nutrientes que seriam requeridas em adubações químicas, porque a liberação geralmente é mais lenta e gradual; além disso, a disponibilização de nutrientes, pelas adubações orgânicas é maior do que com adubações químicas, porque os adubos orgânicos ativam a microflora e fauna, melhorando as propriedades físicas do solo.

Em função desses aspectos, simplesmente a título de orientação, sugere-se o uso de doses, de adubos orgânicos, próximas das que são apresentadas na Tabela 6, para os primeiros quatro anos de idade do pomar.

Do quinto ano em diante, para uma produção de 20 toneladas/ha de frutos, usar a mesma dose do quarto ano, acrescentando anualmente 25%, para cada aumento real ou esperado da produção de 10 toneladas de frutos/hectare. Fazer análises foliares anuais ou bienais, para verificar a necessidade de aumentar ou diminuir as doses.

1.6. Posicionamento dos fertilizantes nas adubações

As maneiras de localizar a distribuição dos adubos, em relação à posição das plantas e dimensões de suas copas, são sugeridas na Tabela 7. Ao passo que na Figura 3, podem ser observadas e melhor entendidas as diversas formas de distribuir os adubos, superficialmente, sobre o solo, em relação às copas das árvores, sem incorporá-los ao solo.

Tabela 6. Doses recomendadas para adubação orgânica de pomares de laranjeiras (Comissão de química e fertilidade do Solo – RS/SC, 2004).

Adubos orgânicos ⁽¹⁾	Anos			
	1 ^o	2 ^o	3 ^o	4 ^o
	----- Toneladas/ha -----			
Cama de aviário (4 ^o a 6 ^o lote)	1,5	3,0	5,0	12,0
Composto orgânico	4,0	8,0	12,0	30,0
Esterco de suínos semi curtido	3,0	6,0	10,0	24,0
Estrume de bovinos semi curtido	4,0	8,0	12,0	30,0
	----- m ³ /ha -----			
Esterco líquido de suínos	12	24	50	90
Esterco líquido de bovinos	40	80	120	300

(1) Os adubos orgânicos devem ser aplicados em cobertura, na mesma posição recomendada para os adubos químicos, no item 8.6, sem incorporá-los ao solo, para evitar danos às raízes das laranjeiras. Somente no 1^o ano pode ser feita a incorporação pré-plantio em cova grande, ou num raio de 0,5 m ao redor da posição na qual será plantada a muda, ou logo após o plantio, distante 30 cm ou mais do tronco, sem afetar as raízes.

A recomendação de distribuição superficial dos adubos, sem incorporá-los ao solo, se deve a estudos sobre sistemas de adubação realizados por Koller & Barradas (1979), que testaram diversas formas de adubação e concluíram que é preferível aplicar os adubos na superfície do terreno, na periferia e debaixo da copa, tanto em solos arenosos como naqueles de textura franco-argilosa.

Tabela 7. Localização dos fertilizantes nas adubações de crescimento e produção de pomares de laranjeiras (Comissão de química e fertilidade do Solo – RS/SC, 2004)

Anos após o plantio	Localização dos fertilizantes
1°	Ao redor da muda, entre dois círculos com 20 e 50 cm de raio, a partir do tronco
2°	Ao redor da planta, entre dois círculos com 30 e 100 cm de raio, a partir do tronco
3°	Ao redor da planta, entre dois círculos com 50 e 150 cm de raio, a partir do tronco
4° ao 7°	Em faixas, com largura igual ao raio da copa, nos dois lados da linha de plantas, distribuindo 2/3 da quantidade de adubo debaixo da copa e 1/3 fora.
8° em diante	Em faixas, com largura igual ao raio da copa, nos dois lados da linha de plantas, Ou em toda a área entre as linhas de plantas, distribuindo 50% da quantidade de adubo debaixo da copa e o restante fora.

1.7. Épocas e parcelamento das adubações

As épocas mais recomendadas para realizar adubações são apresentadas na tabela 8, sendo que, em pomares que estão afetados pelo cancro cítrico (*Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*), ou naqueles situados em zonas de risco, próximas de outros pomares já afetados, para não estimular ou agravar o ataque dessa doença, não devem ser feitas adubações nitrogenadas no verão; neste caso, suprime-se a aplicação de N em novembro/dezembro.

Pelo mesmo motivo, adubações orgânicas (ricas em N), só devem ser realizadas no período de abril a julho, durante o qual o frio inibe a brotação das plantas.

Em regiões assoladas por geadas precoces ou do cedo, não se deve retardar a adubação nitrogenada além dos meses de março/abril, para evitar riscos de danos de frio.

No caso de serem evidenciadas deficiências de Mn, Zn e Mg, é recomendada a adubação foliar, podendo-se diluir em 100 litros de água: 200 a 300g de sulfato de manganês, 300 a 500g de sulfato de zinco e 2 a 3 kg de sulfato de magnésio. no caso de adubações foliares com Zn e/ou Mn, a adição de 2% de uréia aumenta a absorção dos micro-nutrientes.

Tabela 8.20. Épocas de aplicação de adubos e parcelamento de doses (Comissão de Química e Fertilidade do Solo – RS/SC, 2004)

Ano	Época ⁽¹⁾	Parcelamento (% da dose)	
		N	K ₂ O
1 ^o ao 3 ^o	Agosto/ Setembro (início da brotação)	20	30
	Novembro/dezembro ⁽¹⁾	30	0
	Fevereiro	50	70
4 ^o	Agosto/setembro (início da brotação)	30	40
	Novembro/dezembro ⁽¹⁾	30	0
	Fevereiro	40	60
5 ^o em diante	Agosto/setembro (início da brotação)	40	60
	Novembro/dezembro ⁽¹⁾	30	0
	Fevereiro	30	40

(1) A adubação de novembro/dezembro não deve ser feita em pomares que estejam atacados pelo cancro cítrico, nem naqueles em que haja grande risco de contaminação com essa doença.

2. CONTROLE DO CANCRO CÍTRICO

O cancro cítrico asiático ou cancrose A, é uma doença causada pela bactéria *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* Vauterin et al. (Hasse Vaut), que foi introduzida no Brasil, procedente do Japão, em Presidente Prudente-SP, no ano de 1957. Apesar das medidas de controle postas em prática, por exclusão e erradicação, a doença se disseminou para outras regiões paulistas e outros Estados, como Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Existem cinco tipos de cancro cítrico, diferenciando-se pela patogenicidade e sintomatologia. O cancro cítrico causado pela estirpe A da bactéria *X. axonopodis* pv. *citri*, também denominado de cancro cítrico asiático, é a forma mais importante da doença, que afeta todas as espécies do gênero *Citrus* e gêneros afins, sendo uma doença quarentenária A2 (presente, mas sob controle) para o Brasil.

A bactéria multiplica-se em condições de temperaturas entre 20°C e 35°C, sendo ótimo para o seu desenvolvimento 28°C. Ela penetra naturalmente nos tecidos hospedeiros, através de aberturas naturais (estômatos), durante a fase de crescimento vegetativo (folhas, ramos e frutos novos) e/ou, em qualquer idade, desde que haja ferimentos, que são muito comuns durante a colheita.

Para que haja penetração da bactéria sempre é necessária a presença de uma película de água sobre a superfície dos tecidos suscetíveis da planta, como acontece durante as chuvas, e dias com intensa neblina ou orvalho.

A bactéria não é capaz de sobreviver por longos períodos de tempo no solo, em ervas invasoras ou em restos de culturas. Na ausência de plantas cítricas, há um rápido declínio na população da bactéria existente no solo, porém a mesma consegue sobreviver por vários anos em tecidos de citros desidratados. A disseminação da bactéria a curtas distâncias dá-se através de chuvas, acompanhadas de ventos fortes, enquanto que a longa distância dá-se por meio de mudas, frutas, materiais de colheita, máquinas e viaturas contaminados. Na Florida, devido aos furacões a bactéria foi disseminada por vários quilômetros na forma de aerossóis.

As espécies, híbridos e cultivares de citros apresentam grande variação na resistência ao patógeno. Dentre os moderadamente suscetíveis enquadram-se o tangoreiro 'Murcott' e a tangerineira 'Cravo', como moderadamente resistentes a 'Mexeriqueira do Rio' e tangerineiras 'Caí', 'Montenegrina' e 'Dancy', enquanto que dentre as resistentes encontram-se a tangerineira 'Ponkan' e as Satsumas. Não há, entretanto, nenhuma espécie cítrica que seja imune.

2.1. Sintomas

Os sintomas se evidenciam pela presença de lesões salientes, sobressaem nas duas faces da folha, sem deformá-la. Inicialmente aparecem pequenos pontos eruptivos, levemente salientes, de cor creme ou parda que, posteriormente tornam-se esponjosas, esbranquiçadas e, em seguida, pardacentas, circundadas por um halo amarelado (Figura 4). As folhas novas são as primeiras que apresentarem os sintomas. Nos frutos surgem manchas amarelas pequenas e superficiais que crescem aos poucos, ficando com coloração marrom, apresentando pequenas rachaduras ou crateras ao centro. As manchas nos frutos, de uma maneira geral são salientes, com aparência de verrugas corticosas (Figura 4). Quando o número de lesões é grande pode ocorrer a queda dos frutos antes desses atingirem a maturação. Nos ramos são produzidas crostas de cor parda, também salientes (Feichtemberger 2005).

2.2. Danos

Nos casos de grande incidência da doença, em cultivares muito suscetíveis, os principais danos consistem na queda de folhas, queda prematura de frutos e eventualmente na morte de ramos novos.

Sua importância econômica reside nos seguintes aspectos: redução de safra; depreciação comercial dos frutos; retardamento do desenvolvimento de plantas jovens; elevação do custo de produção; tornar problemático o cultivo de variedades suscetíveis (laranjeiras de umbigo, pomeleiros e limoeiros verdadeiros); existência de limitações de ordem legal, na exportação e na comercialização de frutos e mudas produzidas em regiões contaminadas, não cabendo indenização para pomares e viveiros erradicados (Porto 2006).

Outras doenças, com a pinta preta e pragas, como o ácaro da leprose e as moscas-das-frutas, em geral, causam danos muito mais expressivos do que o cancro cítrico.

2.3. Controle

No Brasil, desde a detecção do cancro cítrico até hoje, a legislação de defesa sanitária vegetal do Ministério da Agricultura e Abastecimento (MARA) só admite a erradicação como método de controle dessa bacteriose. Presentemente são admitidos quatro métodos opcionais de erradicação, segundo as condições do pomar, a critério da Comissão Executiva da CANECC (Campanha Nacional de Erradicação do Cancro Cítrico). O quarto método, relativo a poda drástica, foi desenvolvido por Porto (1989), em uma empresa privada, no Rio Grande do Sul. Este método foi bastante eficiente até o surgimento da larva minadora, porque, planta podada brota, vigorosamente, e o referido inseto danifica as folhas, na sua fase inicial de desenvolvimento e deste modo, facilita a infecção pelo agente causal do cancro cítrico (Porto 2004).

No estado de São Paulo o controle baseia-se em medida de exclusão e erradicação, adotada pelo estado de São Paulo, complementado com outras alternativas, de caráter cultural e químico, as quais são adotadas pelos demais estados da federação. No caso do estado de São Paulo, conforme Portaria em vigor, quando constatada a presença de sintomas em uma planta contaminada, o talhão deverá ser inspecionado por três equipes, consecutivas. Se o número de árvores doentes ultrapassar 0,5% do total do talhão, todo ele deverá ser eliminado. Se for menor que 0,5%, é erradicada apenas a planta foco e as que estiverem num raio de 30 metros. Nos talhões contaminados deverão ser feitas vistorias mensais até que nenhum sintoma seja encontrado. As propriedades contaminadas devem ficar interditadas para a colheita até o final dos trabalhos de erradicação, o que deverão ser realizados o mais rapidamente possível. Durante dois anos não poderá ser feito o replantio de citros na área onde ocorreu a erradicação. As áreas próximas às erradicadas devem ser protegidas com produtos a base de cobre, fazendo pulverizações em vegetações novas, principalmente no período chuvoso do ano (Feichtenberger et al., 2005).

Contudo, é muito difícil obter êxito na erradicação, pois, desde 1957, até agora, com a legislação vigente, a doença ainda não foi erradicada do Brasil e nem mesmo do estado de São Paulo, onde anualmente se investem milhões de reais neste sentido. Deve-se levar em consideração que também não se conseguiu erradicar o cancro cítrico da Argentina e do Uruguai. Além disso, com seu enorme potencial econômico, nem o estado da Flórida-USA, depois de diversas tentativas frustradas, conseguiu erradicá-la.

Para que o cancro seja erradicado de um pomar, é necessário que se elimine todas as plantas contaminadas, pois basta uma remanescente para dar início à nova epidemia. Neste particular, a maior dificuldade reside na falta de confiabilidade das vistorias, sendo muito difícil detectar tecidos com lesões entre nas copas de plantas bem enfolhadas, quando o nível de infecção é baixo, tanto assim que, testes de inspeção, feitos no norte do estado de São Paulo

e no Triângulo Mineiro, revelaram que após 14 vistorias, efetuadas no mesmo pomar, por equipes independentes de inspetores, mais de 20% de plantas doentes não foram localizadas (Gimenes-Fernandes & Barbosa, 1999).

Nas condições do Rio Grande do Sul, considera-se que o cancro cítrico poderia ter sido evitado, se tivesse sido impedida sua entrada no estado. A doença também poderia ter sido erradicada, tão logo foram identificados os primeiros focos. Entretanto, na atual situação, em que, após a introdução do “minador dos citros” a doença se disseminou por todo quase todo estado, a erradicação é uma utopia. Ainda assim, se o cancro cítrico fosse erradicado, seria quase impossível evitar novas infestações, com a introdução de materiais infectados, provenientes da Argentina, Uruguai e de outros estados brasileiros.

Assim sendo, o que resta à citricultura do Rio Grande do Sul é a adoção de medidas de controle alternativas à erradicação, que serão abordadas a seguir

2.3.1. Prevenção

Medidas para evitar a presença da doença no pomar: Implantar o pomar em área livre de cancro cítrico; Eliminar, do imóvel, toda planta cítrica que não apresentar interesse econômico ou genético; Implantar o pomar com mudas, com garantia de não estarem infectadas pela bactéria; estabelecer cortinas de árvores para quebra-ventos; Permitir, no pomar, o trânsito de veículos, máquinas e implementos somente pertencentes à propriedade; Reduzir, ao máximo, a entrada de pessoas estranhas ao pomar; Todo o operário deverá utilizar, no imóvel, roupas e calçados desinfetados e de uso exclusivo no pomar; Fazer a carga de frutas e descarna de mercadorias e insumos na entrada da propriedade, a fim de evitar a

entrada de caminhões e equipamentos estranhos no pomar; Possuir material de colheita de uso exclusivo, caso não seja possível, o material emprestado deverá ser desinfestado, antes de ser usado, imergindo-o em uma solução de amônio quaternária, na concentração de um litro, em mil litros de água; todos utensílios de colheita (sacolas, caixas e escadas) e veículos que tiverem acesso à propriedade, ao entrar, deverão ser pulverizados com a solução já referida (É necessário renovar a solução com amônia quaternária a cada dois dias, porque esse produto perde sua atividade). Finalmente, mesmo na ausência da doença, em condições de risco, deve-se pulverizar o pomar, com produtos cúpricos, sempre que estiverem em fase de brotação (folhas com 12 a 30 dias).

2.3.2. Controle em pomares infectados

Nos pomares onde a doença estiver presente e não houver possibilidade de erradicá-la, pode-se evitar que ela se alastre, nem cause danos econômicos expressivos, adotando um conjunto de práticas culturais de controle, incluindo quase todas as medidas que foram preconizadas para a exclusão.

O citricultor deve estar consciente de que, o sucesso no controle do cancro cítrico só é conseguido quando são usados todos os procedimentos desfavoráveis à doença. Com medidas isoladas não há sucesso, ou o resultado é pouco expressivo.

É fundamental que as fontes de inóculos (lesões) sejam reduzidas ao mínimo possível, porque são as lesões as principais fontes de bactérias que causam novas infestações.

Tanto isso é verdade que, em pomares protegidos por quebra-ventos, em pesquisas desenvolvidas pela Faculdade de Agronomia da UFRGS, com base em resultados obtidos por Theisen (200), Theisen (2007) e Reis et al (2008), foi possível reduzir a incidência de lesões a menos de 3% dos frutos de laranjeiras ‘Valência’ e menos de 7% em laranjeiras de umbigo ‘Monte Parnaso’, com as seguintes práticas de controle:

-Evitar o plantio de mudas enxertadas sobre porta-enxertos vigorosos como os limoeiros ‘Cravo’ e ‘Volkameriano’, sendo preferível usar o ‘Trifoliata’ e o citrumeleiro ‘Swingle’;

-Em pomares muito infectados, nos meses de junho e julho fazer a poda e queima de ramos que apresentem folhas com lesões. Entretanto não se deve fazer essa poda em períodos de brotação, como na primavera e verão, porque, nestes períodos, a poda estimularia o surgimento de novas brotações, fora de época;

-Adubos nitrogenados, químicos e/ou orgânicos, devem ser utilizados racionalmente. Não devem ser aplicados nos meses de setembro a fevereiro, porque o nitrogênio estimula o crescimento da planta e se aplicado nesta época, favorece o surgimento de brotações freqüentes e abundantes, favorecendo o cancro cítrico pela presença constante de novos tecidos, suscetíveis à penetração das bactérias causadoras da doença. Por isso, na Região Sul do Brasil, adubos que contenham nitrogênio só devem ser aplicados no outono ou um pouco antes da brotação primaveril, porque devido ao frio as plantas cítricas, geralmente, não brotam no outono/inverno, ao passo que, a brotação primaveril, é inevitável e necessária para o florescimento e frutificação. Além disso, nesta época, devido às baixas temperaturas, as bactérias causadoras do cancro cítrico são pouco ativas. Portanto adubações nitrogenadas, feitas no final do inverno, aumentam a produtividade do pomar e quase não favorecem a doença.

-Fazer pulverizações com calda bordaleza a 1% ou com outros produtos cúpricos comerciais, na dosagem de 0,15% de cobre metálico, sempre que houver um ciclo de forte brotação, em que as folhas estiverem com 11 a 15 dias de idade, principalmente nas seguintes épocas: na plena floração primaveril; na brotação de novembro/dezembro e na brotação de fevereiro/março;

-Nos intervalos das brotações, para proteger os frutos que ainda estão suscetíveis e surtos irregulares de brotação, fazer uma pulverização com calda bordaleza a 1% ou com outros produtos cúpricos na dosagem de 0,15% de cobre metálico em outubro (30 a 40 dias após a plena floração) e, outra, em janeiro, 30 a 40 dias após a brotação de novembro/dezembro;

Para potencializar a ação bactericida dos produtos cúpricos e favorecer o controle de outras doenças (pinta preta e alternaria), pode ser adicionado mancozeb em algumas pulverizações cúpricas. Observou-se que a adição de 0,01% de sulfato de zinco e 0,05% de sulfato de manganês também aumenta a ação protetora das caldas cúpricas.

É da máxima importância, para obter sucesso no controle do cancro cítrico, com pulverizações cúpricas, fazê-las sempre nos momentos corretos, de suscetibilidade das brotações, sendo que o cobre pulverizado exerce proteção até 40 ou 45 dias após os tratamentos, independente da ocorrência de chuvas. Sabendo-se que a bactéria se dissemina e penetra nos tecidos das plantas cítricas principalmente durante as chuvas, em períodos de suscetibilidade, é muito importante conhecer as previsões meteorológicas e sempre fazer as pulverizações antes das chuvas, ou nos intervalos entre uma chuva e outra, nunca depois, porque depois que as folhas e os frutos estiverem secos a bactéria não consegue penetrar neles. Portanto, é importantíssimo que antes de os tecidos da planta serem molhados, por chuvas, neblinas ou orvalho, o cobre tenha sido aplicado, revestindo os tecidos e assim protegendo-os, para eliminar as bactérias, antes que tenham condições de penetrar nos tecidos. Isso é muito importante, porque depois que as bactérias penetraram no tecido, o cobre que for aplicado, em pulverizações, não as atinge mais.

Pesquisas mais recentes, ainda publicadas, realizadas pela Faculdade de Agronomia da UFRGS, em parceria com a Ecocitrus, indicam que pulverizações com 5,0% da calda Super Magro, ou com 6,0% de biofertilizante líquido da Ecocitrus também exercem proteção contra o cancro cítrico, podendo reduzir a incidência a menos de 7% dos frutos de laranjeiras 'Valência'. Embora menos eficientes do que as pulverizações cúpricas, esses produtos podem ser usados em pomares sob manejo orgânico ou ecológico.

Portanto, se o citricultor utilizar um conjunto de medidas, que também são muito úteis para o controle de outras doenças (pinta preta, alternária e antracnose), bem como para a produção de frutos sadios e de boa aparência, é perfeitamente possível produzir frutas cítricas, com um mínimo de perdas, sem enfrentar os pesados gastos da erradicação de plantas e/ou pomares, em regiões ou estados onde a presença do cancro cítrico se tornou endêmica.



Figura 1. Ramo de laranjeira com fruto, com 7 meses de idade, brotado na pri-mavera, no qual as 2 a 4 folhas mais próximas do fruto são apropriadas para análise de teores de nutrientes (Foto-grafia de Koller, O.C.).



Figura 2. Ramo de tangerineira cujas folhas novas (apicais) apresentam sintomas de deficiência de zinco, enquanto as folhas mais velhas, na parte inferior do ramo, apresentam-se normais (Fotografia de Koller, O.C.).



Figura 3. Sintomas típicos de deficiência de magnésio nas folhas inferiores, mais velhas, ao passo que as novas se apresentam normais.

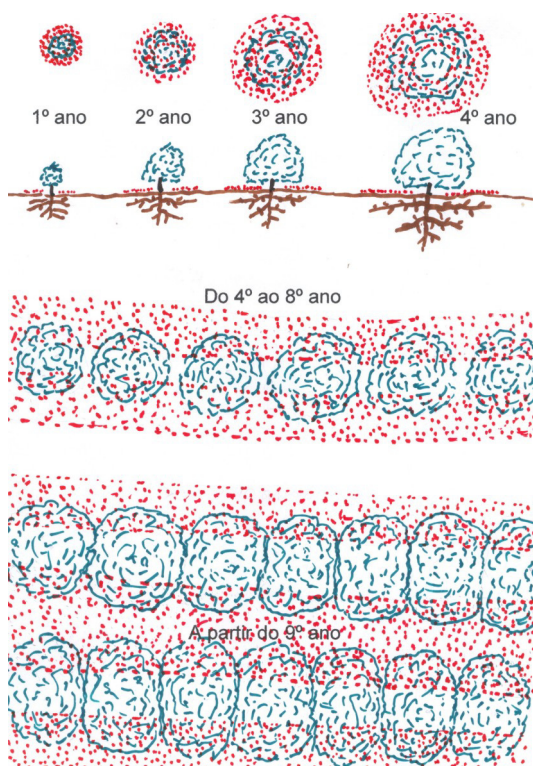


Figura 4. Posição em que devem ser distribuídos os adubos, ao redor das plantas nos quatro primeiros anos e, mais tarde, ao longo das linhas, até cobertura da área total do pomar.

Cancrose A, Sintomas:

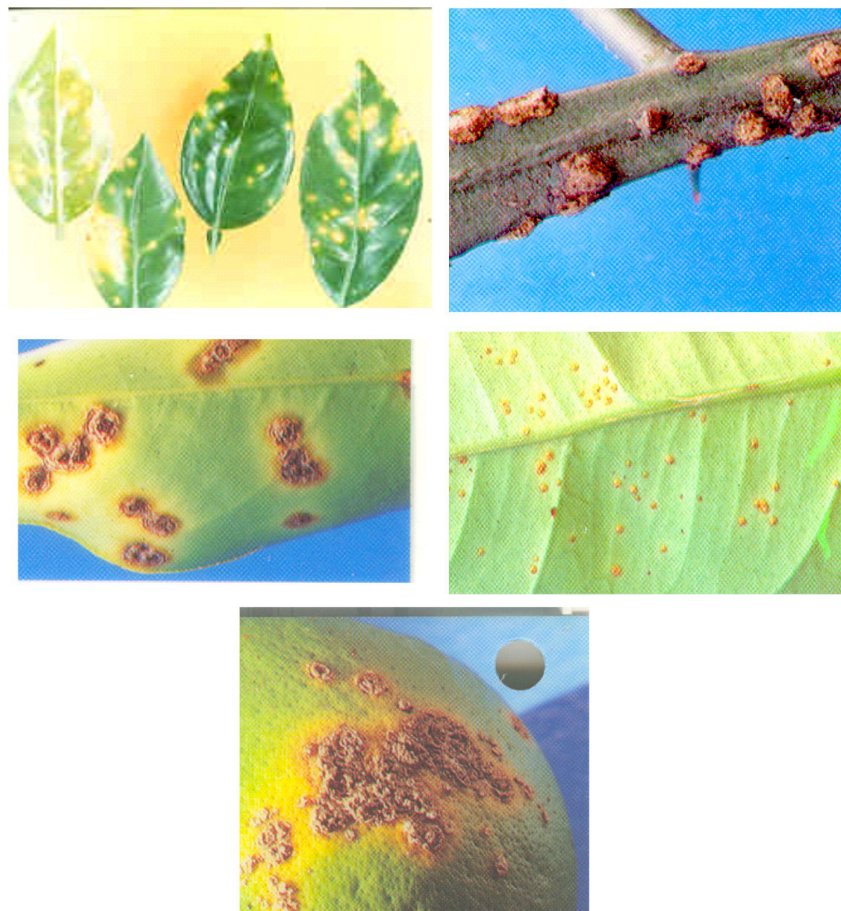


Figura 4. Sintomas de cancro cítrico evidenciados por lesões corticosas e salientes, geralmente circundadas por halo amarelo.

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIGGI, E. **Os citros**. Campinas. E. Biggi, 1986, 232 p.

CHAPMAN, H.D.; The Mineral Nutrition of Citrus. In: REUTHER, W.; BATCHELOR, L.D.; WEBBER, H.J. **The Citrus Industry**. Berkeley. University of California. 1968. Vol. II, p. 127-289.

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO – RS/SC. **Manual de Adubação e Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. Porto Alegre, 2004. 394 p.

FEICHTENBERGER, E.; BASSANEZI, R.B.; SPÓSITO, M.B.; BELASQUE JUNIOR, J. Doenças dos citros. In: Kimati, H.; Amorim, L.; Rezende, J.A.M.; Bergamin Filho, A.; Camargo, L.E.A. (Ed.). **Manual de Fitopatologia**. doenças das plantas cultivadas. São Paulo: 4 Agronômica Ceres, 2005. p.239-269.

GRUPO PAULISTA DE ADUBAÇÃO E CALAGEM PARA CITROS. Recomendações de adubação e calagem para citros no estado de São Paulo. **Laranja**. Cordeirópolis. Edição Especial. p.1-27. 1994

GIMENES-FERNANDES, N.; BASSANEZI, R.B. Doença de causa desconhecida afeta Pomares cítricos no norte de São Paulo e sul do Triângulo Mineiro. **Summa Phytopathol.** v. 27, 2001, p.93.

- KOLLER, O.C. **ABACATE produção de mudas, instalação e manejo de pomares, colheita e pós-colheita**. Porto Alegre. Editora Cinco Continentes. 2002.149 p.
- KOLLER, O.C. **CITRICULTURA laranja, limão e tangerina**. Porto Alegre. Editora Rígel. 1994. 446 p.
- KOLLER, O.C. Nutrição mineral e adubação. In: **KOLLER, O.C. et al. CITRICULTURA: 1 Laranja: Tecnologia de Produção, Pós-Colheita, Industrialização e Comercialização**. Porto Alegre. Cinco Continentes. 2006. p.107-136.
- KOLLER, O. C.; SATTE, C. S. Influência da adubação foliar da laranjeira-valência (*Citrus sinensis* Osbeck), com Zn + Mn, na presença de dois níveis de Ca (OH)₂ sobre a produção e os teores foliares de ZN e Mn. In. V CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, V, 1979, Pelotas. **Anais**. Pelotas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1979, v. II, p. 829-840.
- KOLLER, O.C.; ANGHINONI, I.; MANICA I.; MORAES, P.A.; PERES, J.L.; RÜCKER, P.A.; AZEREDO, V.; SILVA, L.J.C.; KORNDORFER, G.H.; THREHER, R.T.;
- FINKLER, L.M. Estado nutricional dos citros na região produtora do Rio Grande do Sul. **Agronomia Sulriograndense**. Porto Alegre. v. 22, n. 2, p. 185-204. 1986
- KOO, R.C.J. Nutrição e adubação dos citros. In: MOREIRA, C.S.; MALAVOLTA, E.; KOLLER, O. C. **Citricultura: 1. Laranja: tecnologia de produção, pós-colheita, industrialização e comercialização**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2006. 396p.
- MALAVOLTA E.; MALAVOLTA, M.L. Diagnose foliar: princípios e aplicações. In: SIMPÓSIO SOBRE INTERPRETAÇÃO DE ANÁLISE QUÍMICA DE SOLO E PLANTA PARA FINS DE ADUBAÇÃO. Botucatu, 1988. **Palestras**. Botucatu, Faculdade de Ciências Agrárias. - UNESP, 1988. p 1-86.
- MALAVOLTA, E. & VIOLANTE NETTO, A. **Nutrição mineral, calagem, gessagem e adubação dos citros**. Piracicaba. Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato. 1989. 201 p.
- MATTOS JUNIOR, D. Dinâmica do N aplicado em pomar de citros. **Citricultura Atual**, Cordeirópolis, Ano VII - n. 35, p. 6-7, 2003.
- PORTO, O. M. Doenças e Pragas. In: KOLLER, O. C. **Citricultura: 1. Laranja: tecnologia de produção, pós-colheita, industrialização e comercialização**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2006. p. 181-238.
- PRATT, R.M. **Guia de florida sobre insectos, enfermedades y transtornos de la nutricion en los citricos en color**. México/Buenos Aires. Centro Regional de Ayuda Tecnica, Agencia Para el Desarrollo Internacional (AID). 1970. 198 p.
- PELISER, O.; KOLLER, O. C.; BARROS, I. B. I. Rendimento e qualidade de frutos da laranjeira 'Valência' submetida à adubação com magnésio, manganês zinco e boro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 15, n. 1, p. 55-61, 1993.
- REIS, B.; KOLLER, O.C.; SCHWARZ, S.F.; THEISEN, S.; SARTORI, I.; NICHELE, F.; S.; LORSCHETER, R.; PETRI, H.B. Produção de frutos e incidência de cancro cítrico em laranjeiras. **Ciência Rural**. Santa Maria, v.38, n.3, p. 672-678. 2008.
- RODRIGUES, O. Aspectos fisiológicos, nutrição e adubação dos citros. In: RODRIGUES, O.; VIEGAS, F.; POMPEU JR., J.; AMARO, A.A. **Citricultura Brasileira**. Campinas. Fundação Cargil. 1991. V 1, p. 419-475.
- RODRIGUES, O.; SANCHES, A.C.; KOO, R.C.J. **Nutrição mineral e adubação dos citros, 4ª Edição**. Piracicaba. Instituto da Potassa (EEU-SUIÇA). 1983. p. 99-122.
- SIQUEIRA, O. J.F.; SCHERER, E.E.; TASSINARI, G.; ANGHINONI, I.; PATELLA, J.F.; TEDESCO, M.J.; MILAN, P.A.; ERNANI, P.R. **Recomendações de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1987. 99 p.

THEISEN, S. Controle do cancro cítrico (*Xanthomonas axonopodis* pv *citri*) com concentrações e frequências de pulverizações cúpricas. Porto Alegre 2004. . Dissertação (Mestrado em Agronomia - Fitotecnia). Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

THEISEN, S. Incidência de cancro cítrico (*Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*) em pomares de laranjeiras 'valência' com poda sanitária e pulverizações com produtos cupricos, abamectin e calda sulfocálcica. Porto Alegre, 2007. Tese (Doutorado em Agronomia - Fitotecnia). Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

ZANETTE, F. **Efeito do calcário e dos nutrientes N, P, K na adubação sobre o crescimento e a produção da laranjeira 'Pêra' (*Citrus sinensis* Osb.)**. Porto Alegre. 1977. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Fitotecnia). Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 57 p.

ZANETTE, F.; KOLLER, O.C.; Influência da supressão alternada dos nutrientes N, P, K e da calagem, na adubação, sobre a concentração foliar de Mn em laranjeira 'Pêra' (*Citrus sinensis* Osbeck). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 5º, 1978. Pelotas. **Anais**. Pelotas : Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1978. v. 1, p. 54-60.