

## Plantas doentes não detectadas nas inspeções dificultam a erradicação do cancro cítrico

Nelson Gimenes-Fernandes<sup>1</sup>, José C. Barbosa<sup>2</sup>, Antonio J. Ayres<sup>1</sup> & Cicero A. Massari<sup>1</sup>

### RESUMO

Visando determinar a causa de insucesso em procedimentos de erradicação do cancro cítrico, no Estado São Paulo, estudou-se a eficiência das inspeções simultâneas em três talhões de laranjeiras, por dez equipes diferentes, em sete talhões, por 15 equipes diferentes. As inspeções foram efetuadas logo após o procedimento de erradicação, que consistiu de uma inspeção, efetuada por uma equipe treinada de inspetores, mapeamento do talhão, identificando as plantas com sintomas, e eliminação das plantas doentes detectadas e das plantas sem sintomas, contidas num raio de 30 metros. Calcularam-se, separadamente, para os três talhões inspecionados por dez equipes e para os sete inspecionados por 15 equipes, as porcentagens médias de plantas doentes encontradas por combinações das dez equipes uma a uma, duas a duas, até dez a dez, considerando o total de plantas doentes encontradas pelas dez equipes como sendo 100% para o caso dos talhões inspecionados por dez equipes, ou por combinações das 15 equipes uma a uma, duas a duas, até 15 a 15, para os sete talhões inspecionados por 15 equipes, considerando-se o total de plantas encontradas pelas 15 equipes como sendo 100%. Calcularam-se, também, as probabilidades de se encontrar 100% das plantas doentes, com combinações das 10 equipes uma a uma, duas a duas, até dez a dez, considerando o total de plantas encontradas pelas dez equipes como sendo 100%, para o caso dos talhões inspecionados por dez equipes, ou com combinações das 15 equipes uma a uma, duas a duas, até 15 a 15, para os sete talhões inspecionados por 15 equipes, considerando-se o total de plantas como sendo 100%. Verificou-se que em todos os talhões existiam PDRE (plantas doentes remanescentes da erradicação), dispersas, muitas vezes distantes dos locais de erradicação e que com uma única inspeção era baixa ou nula a probabilidade de se encontrar todas estas plantas. Concluiu-se que mesmo com 15 inspeções não foram encontradas todas as PDRE e que os insucessos nos procedimentos de erradicação podem ser atribuídos à não detecção de todas as plantas doentes dos talhões contaminados, fazendo com que as PDRE se constituam na fonte de inóculo para a manutenção da doença nos talhões.

**Palavras-chave:** Citros, laranja, *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*.

<sup>1</sup> Fundecitrus - Fundo de Defesa da Citricultura, Av. Dr. Adhemar Pereira de Barros, 201, 14807-040, Araraquara, SP

\* Autor para correspondência - e-mail:

<sup>2</sup> Unesp/Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, Via de Acesso Prof. Paulo D. Castellane, s/n, 14884-900, Jaboticabal, SP

Aceito para publicação em: 18/05/2000

Gimenes - Fernandes, N. , Barbosa, J.C., Ayres A.J., Massari, C.A. Plantas doentes não detectadas nas inspeções dificultam a erradicação do Cancro Cítrico. Non-detected diseased plants on surveys turn difficult the citrus canker eradication. Summa Phytopathologica, v. 26, p. 320-325, 2000.

## ABSTRACT

### Non-detected diseased plants on surveys turn difficult the citrus canker

Aiming to determine the cause of procedure failure during the execution of the citrus canker eradication program, the inspection efficiency to detect feasible remaining diseased plants of the eradication procedure (RDPE) was studied. Ten simultaneous inspections were performed by different teams in three orange blocks, and 15 simultaneous inspections in seven blocks located at the São Paulo state. The inspections were performed right after the eradication, which consisted of one inspection performed by trained team of inspectors; mapping, of the area where each diseased and healthy plants were located; elimination of diseased and exposed plants within a 30 meters radius (~98.5 ft). It were estimated, separately, for the three blocks inspected by 10 teams and for the seven ones inspected by 15 teams, the mean percentages of diseased plants found by combinations of 10 teams, one by one; two by two; up to 15 by 15, for the seven blocks inspected by 15 teams, considering the total of diseased plants found by 10 teams as 100% for blocks inspected by 10 teams or combinations of 15 teams, one by one; two by two; up to 15 by 15 for the seven blocks inspected by 15 teams, considering the total of plants found by 15 teams as 100%. It was in all blocks there were scattered RDPE, very often distant from the eradication place, and the probability to find all the plants with just one inspection was low or zero. It was concluded that then performing 15 inspections it is not possible to find all RDPE and the eradication procedure failure may be attributed to the non-detection of all diseased plants of a contaminated block, permitting that the RDPE become as a source of inoculums within

**Additional Keywords:** Citrus, orange, *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*

O cancro cítrico foi conhecido pela primeira vez como sendo uma nova e importante doença cítrica, em 1913, na Flórida, EUA (4). Em 1915, um agente causal foi detectado como uma bactéria, então classificada como *Pseudomonas citri* (12). Atualmente, a bactéria classificada como *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*. No Brasil, a doença foi relatada pela primeira vez 1957, em Presidente Prudente (São Paulo), em um viveiro de mudas (1). Em 1958, a doença foi detectada no sul do Mato Grosso do Sul e no norte do Pará e, 1980, foi constatada no Rio Grande do Sul (18). A doença ocorre também em Santa Catarina e Minas Gerais, onde foi posteriormente constatada. Houve uma constatação no estado de Goiás, mas, devido a um trabalho de erradicação bem sucedido, este estado é considerado livre da doença.

Em São Paulo, imediatamente após a constatação iniciou a campanha visando a erradicação da doença, com a delimitação da área afetada, eliminação das plantas doentes, eliminação dos viveiros, contaminados ou não, proibição de trânsito de material cítrico e proibição de plantio de novos pomares comerciais (18). Em pou-

co tempo, essa proibição se estendeu a vários municípios da alta Sorocabana, onde foram detectados focos da doença (17). Como os critérios iniciais de erradicação não estavam sendo eficientes na eliminação da doença, decidiu-se, já no fim de 1957, pela erradicação de todas as plantas cítricas, independente do seu estado sanitário, tanto nas propriedades rurais como nas urbanas, da região interdita, abrangendo 29 municípios. Em 1961, encerrou-se a erradicação total em 21 municípios, com a eliminação de 1,5mi de plantas cítricas contaminadas ou não (18). Entre 1961 e 1979 foram detectadas e erradicadas pequenos focos restritos às regiões vizinhas da área de erradicação total. Para a erradicação desses focos, adotou-se o critério e eliminar as plantas cítricas da propriedade contaminadas e das propriedades vizinhas situadas num raio de 1 km. Em 1982, foi liberado o plantio de plantas cítricas na região de erradicação total embora com a bactéria ainda presente na área.

Em 1979, o cancro cítrico foi pela primeira vez detectado ao norte do rio Tiete no município de Monte Alto que faz parte da região nobre da citricultura paulista,

num pomar de limão galego (*Citrus aurantifolia*, Swingle) (15). Posteriormente, a doença foi constatada em Taquaritinga e Fernando Prestes em 1980; Itajobi, em 1982; Araraquara, em 1983; Guapiaçu; Irapoã, Novo Horizonte, Borborema, em 1985; Itápolis, em 1986 (18). Após essa data a doença foi constatada em vários municípios do Estado de São Paulo.

O critério de erradicação foi modificado em 1987, ficando estabelecida a eliminação das plantas doentes e das demais plantas presentes numa área circundante de 50m de raio. A partir deste ano, passaram a ser interditado apenas os imóveis onde fosse constatado o cancro cítrico e não mais os municípios, como ocorria anteriormente (o critério foi novamente alterado em 1995, passando a ser um raio 30m e não mais 50m, ao redor das plantas doentes) (3).

Embora a quantidade da doença tenha crescido continuamente, o grande salto ocorreu em 1996, o que coincide com o advento de larva minadora do citros (*bhyllonistis citrella*, Stainton) (16). Este inseto, devido ao hábito de alimentar-se de órgãos jovens, formando galerias nas folhas, facilita a infecção por *X. axinopodis* pv. *citri* e promove o aumento do potencial de inóculo da bactéria e velocidade de progresso da epidemia (8). O número de propriedades onde se constatou a doença foi de 45 em 1996, subiu para 190 em 1997 e para 457 em 1998 (5,6).

O critério de se eliminar as plantas doentes e as contidas num raio de 50m, adotado até 1995, ou 30m após 1995, vinha se mostrando eficiente até 1997. A par-

tir deste ano, o método deixou de ser eficiente em eliminar a doença dos talhões infectados, pois, com muita frequência a doença passou a ser constatada nas reinspeções realizadas, após 90 dias, nas plantas remanescentes de talhões e que havia sido efetuado o procedimento de erradicação, conforme estabelecido pela lei (3).

Considerando que a bactéria tem curta sobrevivência fora do hospedeiro (11,14), formulou-se a hipótese que o procedimento de erradicação não estaria sendo eficiente porque a bactéria poderia estar sendo mantida em plantas situadas fora do raio de erradicação, nas quais a doença não estaria sendo detectada por ocasião da inspeção que antecedia o processo de erradicação. Para se testar esta hipótese de permanência da bactéria em plantas doentes remanescentes da erradicação (PDRE), desenvolveu-se o presente trabalho, que teve também como objetivo, verificar a eficiência das inspeções em detectar essas plantas.

## MATERIAL E MÉTODOS

Em maio de 1999 foram escolhidos três talhões de laranjeiras com cancro cítrico, no Estado de São Paulo e, pós o procedimento de erradicação, efetuaram-se 10 inspeções simultâneas, em cada um por diferentes equipes de inspetores. A seguir, em junho 1999, foram selecionados 7 talhões e em cada um, igualmente após o procedimento de erradicação, efetuaram-se 15 inspeções simultâneas, por diferentes equipes de inspetores. A caracterização dos talhões selecionados encontra-se no quadro 1.

**Quadro 1.** Talhões de laranjeiras utilizados para estudo da deficiência das inspeções em detectar o cancro cítrico.

Talhão N°	Município	Variedade	Ano de Plantio	N° de plantas do talhão	Plantas doentes eliminadas	Data da erradicação
01 <sup>1</sup>	Sud Menucci	Pera	1990	1065	11	13/04/99
02 <sup>1</sup>	Mendonça	Pera	1994	1645	16	29/04/99
03 <sup>1</sup>	Altair	Pera	1994	2920	08	07/04/99
04 <sup>2</sup>	Mendonça	Pera	1994	2615	17	29/04/99
05 <sup>2</sup>	Altair	Pineapple	1995	3767	95	13/04/99
06 <sup>2</sup>	Suzanapolis	Pera	1995	2389	32	06/05/99
07 <sup>2</sup>	Tanabi	Hamlim	1993	2139	201	11/05/99
08 <sup>2</sup>	Borborema	Valencia	1994	5296	132	05/05/99
09 <sup>2</sup>	Inubia	Pera	1995	515	15	01/06/99
10 <sup>2</sup>	Inubia	Pera	1996	509	51	01/06/99

<sup>1</sup>. Talhões inspecionados por dez equipes; <sup>2</sup>. Talhões inspecionados por 15 equipes

Em todos os talhões, o procedimento de erradicação consistiu numa inspeção, efetuada por uma equipe treinada de inspetores, mapeamento do talhão, identificando as plantas com sintomas de cancro cítrico, e eliminação das plantas doentes detectadas e das plantas sem sintomas, contidas num raio de 30m de acordo com legislação vigente (3).

Todas as inspeções foram efetuadas em todas as plantas, por inspetores treinados, sendo dois por planta (uma de cada lado), observando cuidadosamente a parte aérea em busca de sintomas da doença. Encontrados sintomas, anotavam-se os números da linha e da planta para posterior tabulação.

Para os três talhões inspecionados por 10 equipes e para os sete inspecionados por 15 equipes, foram calculados, separadamente, as porcentagens médias de plantas doentes encontradas por combinações de 10 equipes uma a uma, duas a duas, até dez a dez, considerando o total de plantas doentes encontradas pelas equipes como sendo 100%, para o caso dos talhões inspecionados por 10 equipes ou por combinações das 15 equipes uma a uma, duas a duas, até 15 a 15, para os sete talhões inspecionados por 15 equipes, considerando-se o total de plantas encontradas pelas 15 equipes como sendo 100%. Calcularam-se também as probabilidades de se encontrar 100% das plantas doentes, de forma semelhante ao cálculo das porcentagens de plantas doentes.

As estimativas foram obtidas considerando-se:

- $NE$  = número total de equipes que inspecionaram os talhões ( $NE = 10$  ou  $NE = 15$ ),
- $NCE_i$  = número total de combinações das  $NE$  equipes  $i$  a  $i$  ( $i = 1, 2, 3 \dots, NE$ ),
- $n_{ij}$  = número de plantas com sintomas encontradas pelas combinação  $j$  de  $i$  equipes ( $j = 1, 2, \dots, NCE_i$ ), ( $i = 1, 2, \dots, NE$ ),
- $N$  = número total de plantas com sintomas encontradas no talhão pelas  $NE$  equipes,
- $NCT_i$  = número de combinações de  $i$  equipes que encontraram todas as plantas com sintomas no talhão.

As porcentagens de plantas com sintomas encontrados por combinação de  $i$  equipes foram obtidas por:

$$P_{ij} = \frac{n_{ij}}{N} \times 100, (j = 1, 2, \dots, NCE_i), (i = 1, 2, \dots, NE)$$

As porcentagens médias de plantas contaminadas encontradas por  $i$  equipes foram obtidas por:

$$PT_i = \frac{\sum_{j=1}^{NCE_i} p_{ij}}{NCE_i}, (i = 1, 2, \dots, NE)$$

e as probabilidades de se encontrar todas as plantas com sintomas no talhão, para cada número de equipes, foram obtidas por:

$$PT_i = \frac{NCT_i}{NCE_i} \times 100, (i = 1, 2, \dots, NE)$$

Em todas as plantas doentes encontradas foram contadas o número de folhas doentes e o número de lesões por folha. Nas plantas que apresentavam uma única folha com apenas uma lesão anotou-se se a lesão estava ou não associada a galeria da larva minadora, e, no caso de não estar associada (lesão livre), anotou-se se havia galeria da larva minadora na folha.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De maneira geral, para o mesmo número de equipes, quanto maior o número de plantas doentes, remanescentes da erradicação (PDRE) maior foi a porcentagem de plantas doentes encontradas nas inspeções (Quadros 2 e 3). Como a porcentagem de plantas doentes encontradas continuou crescente até o número de 10 equipes (nos talhões 1 a 3) ou 15 equipes (nos talhões 4 a 10), conclui-se que mesmo com 15 equipes, não foram encontradas todas as PDRE nas áreas remanescentes, após os procedimentos de erradicação.

Efetuando-se apenas uma inspeção, foi baixa ou nula a probabilidade de se encontrar todas as PDRE (Quadros 2 e 4). Assumindo que com 10 (no caso dos talhões de 1 a 3) ou 15 (no caso dos talhões 7 a 10) inspeções tivessem sido encontradas todas as PDRE, a probabilidade de se encontrar todas as PDRE dos talhões foi crescente, respectivamente, até dez ou 15 inspeções, o que indica a necessidade de se efetuar mais de 15 inspeções para haver maior probabilidade para se encontrar todas as PDRE.

Em 89 plantas (56,69% das PDRE) os sintomas se restringiam a apenas uma folhas e, destas, 61 plantas tinham apenas uma lesão (Quadro 5), de modo que a não detecção não pode ser atribuída a uma possível

baixa eficiência da equipe de inspetores que antecedeu a erradicação e sim à dificuldade em se detectar as folhas lesionadas nessas plantas. Deve-se ainda ressaltar que em 49 plantas (31,21%) havia de duas a cinco folhas doentes; sendo assim, em 87,9% das PDRE havia menos de cinco folhas com sintomas de cancro cítrico.

Embora o cancro cítrico seja uma doença na qual as plantas doentes se apresentam com distribuição altamente agregada (9, 10), o que se justifica tendo em vista que o principal agente de disseminação são os respingos (19), examinando os mapas relativos à posição das árvores remanescente do procedimento de erradicação nos talhões, verificava-se que estas se apresentavam esparsas muitas vezes distantes do agregado principal, no qual haviam sido eliminadas as plantas doentes, durante o procedimento de erradicação. Pequenos grupos de uma a três plantas com poucas folhas doentes, distantes dos agregados principais, já foram anteriormente constatados (7), na Flórida (EUA), antes da introdução da larva minadora naquele estado.

Algumas dessas PDRE, nas quais os sintomas estavam bastante evidentes, foram encontradas por grande número de equipes, o que indica que a falha em detectá-las na inspeção que antecedeu a erradicação foi devida à pouca eficiência da equipe responsável pela detecção. Em outros casos, as plantas doentes só foram

detectadas por uma ou duas equipes de inspetores e os sintomas consistiam numa única lesão numa única folha, sendo muito baixa a probabilidade de se detectar estas plantas numa única inspeção.

Segundo Gottwald et al. (8), a larva minadora facilita a infecção por *X. axinopodis* pv. *citri* de duas maneiras. Em primeiro lugar, os ferimentos provocados na cutícula propiciam a penetração quando bactérias transportadas por respingos ou aerossóis entram em contato com a superfície da folha e, em segundo lugar, a larva minadora frequentemente se contamina e serve de meio de transporte da bactéria no interior da galeria, resultando em numerosas infecções do mesófilo, no interior da galerias. Mais tarde essas lesões se rompem, liberando bactérias, o que aumenta a produção de inóculo.

Nas plantas que apresentavam uma única lesão, esta seguramente era devida ao transporte da bactéria a longa distância, quer seja por aerossóis conforme relatado por Koizumi et al. (13), ou por outros agentes de disseminação, uma vez que não havia na própria árvore ou nas vizinhas, lesões que pudessem servir de fontes de inóculo para disseminação através de respingos. Parte destas lesões podem ser atribuída à penetração da bactéria pelo ferimento provocado pela larva minadora, mas em mais de 50% dos casos a penetração ocorreu pelos estômatos ou de outro ferimento, que não o da larva minadora.

**Quadro 2.** Porcentagem média de plantas doentes remanescentes da erradicação (PDRE) encontradas e probabilidade de se encontrar todas as plantas com sintomas de cancro cítrico nos talhões inspecionados por dez equipes.

Combinações de 10 equipes	Número do Talhão (Número de PDRE no Talhão)						Média	
	3 <sup>1</sup> (8 <sup>2</sup> )		1 (3)		2 (16)			
	Porc.	Prob.	Porc.	Prob.	Porc.	Prob.	Porc.	Prob.
1 a 1	45,00	0,00	13,33	0,00	50,00	0,00	36,11	0,00
2 a 2	60,56	0,00	25,93	0,00	66,53	2,22	51,01	0,74
3 a 3	70,52	10,00	37,78	1,67	77,19	8,33	61,83	6,67
4 a 4	77,80	25,71	48,89	6,19	84,64	18,57	70,44	16,82
5 a 5	83,38	42,06	59,26	14,29	89,93	32,14	77,52	29,50
6 a 6	87,86	56,67	68,89	26,19	93,69	47,62	83,48	43,49
7 a 7	91,56	69,17	77,78	41,67	96,35	63,33	88,56	58,06
8 a 8	94,72	80,00	85,93	60,00	98,19	77,78	92,95	72,59
9 a 9	97,50	90,00	93,33	80,00	99,38	90,00	96,74	86,67
10 a 10	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

1 - Número do talhão. 2 - Número de plantas doentes remanescentes da erradicação (PDRE).

**Quadro 3.** Porcentagem média de plantas doentes remanescentes da erradicação (PDRE) do cancro cítrico, encontradas nos talhões inspecionados por 15 equipes.

Combinações de 15 equipes	Número do Talhão (Número de PDRE no Talhão)							Média
	4 <sup>1</sup> (31 <sup>2</sup> )	5 (48)	6 (24)	7 (13)	8 (2)	9 (6)	10 (9)	
1 a 1	26,88	42,50	36,67	17,95	10,00	34,44	27,41	27,98
2 a 2	40,65	59,94	49,52	33,04	19,52	51,11	41,16	42,13
3 a 3	50,31	69,36	58,18	45,68	28,57	62,05	50,57	52,10
4 a 4	58,06	75,49	65,01	56,23	37,14	70,13	58,05	60,02
5 a 5	64,53	79,95	70,68	65,01	45,24	76,31	64,37	66,58
6 a 6	70,04	83,43	75,51	72,29	52,82	81,12	69,86	72,16
7 a 7	74,83	86,27	79,69	78,32	60,00	84,94	74,72	76,97
8 a 8	79,04	88,69	83,35	83,30	66,67	88,03	79,07	81,16
9 a 9	82,82	90,79	86,59	87,41	72,86	90,59	82,98	84,86
10 a 10	86,26	92,67	89,48	90,78	78,57	92,74	86,52	88,15
11 a 11	89,42	94,38	92,07	93,55	83,81	94,58	89,74	91,08
12 a 12	92,35	95,95	94,39	95,79	88,57	96,19	92,67	93,70
13 a 13	95,08	97,40	96,47	97,58	92,86	97,62	95,34	96,05
14 a 14	97,63	98,75	98,33	98,97	96,67	98,89	97,78	98,15
15 a 15	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

1 - Número do talhão. 2 - Número de plantas doentes remanescentes da erradicação (PDRE).

**Quadro 4.** Probabilidade de se encontrar todas as plantas remanescentes da erradicação (PDRE) do cancro cítrico, nos talhões inspecionados por 15 equipes.

Combinações de 15 equipes	Número do Talhão (Número de PDRE no Talhão)							Média
	4 <sup>1</sup> (31 <sup>2</sup> )	5 (48)	6 (24)	7 (13)	8 (2)	9 (6)	10 (9)	
1 a 1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,67	0,95
2 a 2	0,00	0,00	0,00	0,00	1,90	0,00	13,33	2,18
3 a 3	0,00	0,00	0,00	0,00	5,49	1,76	20,00	3,89
4 a 4	0,00	0,00	0,00	0,00	10,55	5,86	26,67	6,15
5 a 5	0,00	0,00	0,00	0,13	16,85	12,19	33,33	8,93
6 a 6	0,00	0,04	0,00	0,84	24,18	20,26	40,00	12,19
7 a 7	0,00	0,26	0,00	2,89	32,31	29,48	46,67	15,94
8 a 8	0,03	0,99	0,25	7,23	41,03	39,29	53,33	20,31
9 a 9	0,26	2,80	1,44	14,65	50,11	49,23	60,00	25,50
10 a 10	1,20	6,53	4,66	25,47	59,34	59,01	66,67	31,84
11 a 11	4,03	13,33	11,28	39,34	68,50	68,42	73,33	39,75
12 a 12	10,99	24,62	22,86	55,16	77,36	77,36	80,00	49,76
13 a 13	25,71	41,90	40,95	71,43	85,71	85,71	86,67	62,58
14 a 14	53,33	66,67	66,67	86,67	93,33	93,33	93,33	79,05
15 a 15	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

1 - Número do talhão. 2 - Número de plantas doentes remanescentes da erradicação (PDRE).

**Quadro 5.** Distribuição das plantas doentes remanescentes da erradicação em diferentes classes, de acordo com o número de folhas doentes e número de folhas com lesões em diferentes classes.

Nº de folhas doentes	Número de plantas	Número de folhas com			
		Mais de 3 lesões	3 lesões	2 lesões	1 lesão
1	89 (56,69%)	14	3	11	61 <sup>1</sup>
2-5	49 (31,21%)	28	14	27	72
6-10	9 (5,73%)	31	6	11	22
Mais de 10	10 (6,37%)	186	20	38	75
Total	157 (100%)	259	43	87	230

1 - 26 lesões livres, em folhas sem minador, nove lesões livres em folhas com minador, 26 lesões associadas a galerias da larva minadora.

Mesmo não havendo comprovação que o adulto da larva minadora possa servir de veículo do transporte de *X. axonopodis* pv. *citri*, o simples aumento da produção de inóculo da bactéria, devido ao enfeito da larva minadora, pode explicar a diminuição da eficiência, ocorrida a partir de 1997, do método de erradicação baseado na eliminação das plantas doentes e das contidas num raio de 30 metros, em vigor desde 1995.

Com base nos resultados obtidos no presente trabalho, pode-se concluir que os insucessos nos procedimentos de erradicação mediante a eliminação das plantas doentes e mais as contidas num raio de 30 metros, critério adotado no Estado de São Paulo, entre 1995 e 1999, podem ser atribuídos à não detecção de todas as plantas doentes dos talhões contaminados, fazendo com que as plantas doentes remanescentes, não detectadas, se constituíssem em fonte de inóculo para a manutenção da doença nos talhões. Pode-se, ainda, concluir que nos casos em que há agregados com grande número de plantas com cancro cítrico, existem plantas doentes dispersas, distantes do agregado principal e que para detecção destas plantas são necessárias mais de 15 inspeções, o que é impraticável, sendo recomendável nestes casos a eliminação de todas as plantas do talhão para a erradicação da doença.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. Bitancourt, A.A. O cancro cítrico. O Biológico, São Paulo, p.101-123, 1957.
02. Brasil. Portaria 282. Diário Oficial da União, Brasília, n.235, p.21476-21478, 1987.
03. Brasil. Ministério da Agricultura. Portaria 62 Diário Oficial da União, Brasília, n.57, p.3970-3972, 1995.
04. Fawcetti, H.S. Citrus diseases and their control. McGraw Hill Book Co., New York and London, 1936. 656p.
05. Fundecitrus. Larva minadora faz crescer incidência de cancro. Revista do Fundecitrus, Araraquara, v.8, n.86, p.12, 1998.
06. Fundecitrus. Inspeção total. Revista do Fundecitrus, Araraquara, v.14, n.92, p.8, 1999.
07. Gottwald, T.R., Graham, J.H., Egel, D.S. Analysis of foci of asiatic citrus canker in a Florida citrus orchard. Plant Disease, Saint Paul, v.76, n.4, p.389-396, 1992.
08. Gottwald, T.R., Graham, J.H. Schubert, T.S. An epidemiological analysis of the spread of citrus canker in urban Miami, Florida, and synergistic interaction with the Asian citrus leafminer. Fruits, Paris, v.52, p.383-390, 1997.
09. Gottwald, T.R., McGuire, R.G., Garran, S. Asiatic citrus canker: spatial and temporal spread in simulated new planting situations in Argentina. Phytopathology, Saint Paul, v.78, p.739-745, 1988.
10. Gottwald, T.R., Timmer, L.W., McGuire, R.G. Analysis of disease progress of citrus canker in nurseries en Argentina. Phytopathology, Saint Paul, v.79, p.1276-1283, 1989.
11. Graham, J.H., McGuire, R.G. Survival of *Xanthomonas campestris* pv. *citri* in citrus plant debris and soil in Florida and Argentina. Plant Disease, Saint Paul, v.71, n.12, p.1094-1098, 1987.
12. Hasse, C.M. *Pseudomonas citri*, the cause of Citrus canker. J. Agric. Res., Washington, v.4, p.97-100, 1915.

13. Koizumi, M., Kimijima, E., Tsukamoto, T., Togawa, M., Masui, S. Dispersion of citrus canker bacteria in droplets and prevention with windbreaks. Proc. Int. Soc. Citriculture, 340-344, 1996.
14. Malavolta Júnior, V.A., Rodrigues Neto, J., Carvalho, M.L.V. Estudos sobre a sobrevivência da bactéria agente causal do cancro cítrico. Laranja, Cordeirópolis, v.8, n.1, p.125-132, 1987.
15. Namekata, T. Cancro cítrico: erradicação ou convivência? Jornal do Agrônomo, São Paulo, n.103, p.9-10, 1980.
16. Prates, H.S., Nakano, O., Gravena, S. A minadora das folhas de citros *Phyllocnistis citrella*, Stainton, 1856. Campinas: CATI, 1996. 3p. (Comunicado técnico, 129).
17. Rosseti, V. Citrus canker in Latin America: A review. Proc. Int. Soc. Citriculture, v.3, p.918-924, 1977.
18. Santos, C.F. O cancro cítrico: ocorrência no Brasil e seu controle. In Rodrigues, O., Viégas, F., Pompeu Junior, J., Amaro, A.A. Citricultura Brasileira. 2 ed. Campinas, SP: Fundação Cargill, 1991. v.2, p.787-823.
19. Timmer, L.W., Zitko, S.E., Gottwald, T.R. Populations dynamics of *Xanthomonas campestris* pv. citri on symptomatic and assymptomatic citrus leaves under various environmental conditions. Proc. Int. Soc. Citriculture, p.448-451, 1996.