

MARIA DA GLORIA FERNANDES MOREIRA SANTOS

**INFLUÊNCIA DA CULTIVAR E DO NÚMERO DE FRUTOS DOS RAMOS
NOS TEORES DE NUTRIENTES FOLIARES DE CITROS**

Tese apresentada à Escola Superior
de Agricultura de Lavras, como parte
das exigências do Curso de Pós-
Graduação em Fitotecnia, para
obtenção do grau de 'MESTRE'

**ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS
LAVRAS - MINAS GERAIS**

1980

MARIA DA GLORIA FERNANDES MOREIRA SANTOS

**INFLUÊNCIA DA CULTIVAR E DO NÚMERO DE FRUTOS DOS RAMOS
NOS TEORES DE NUTRIENTES FOLIARES DE CITROS**


Tese apresentada à Escola Superior
de Agricultura de Lavras, como parte
das exigências do Curso de Pós-
Graduação em Fitotecnia, para
obtenção do grau de 'MESTRE'

MS

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS

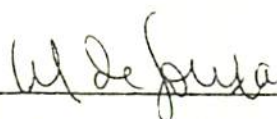
LAVRAS - MINAS GERAIS

1 9 8 0



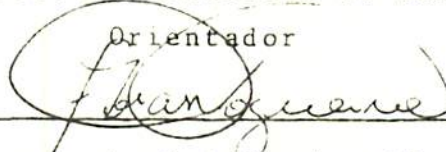
INFLUÊNCIA DA CULTIVAR E DO NÚMERO DE FRUTOS DOS RAMOS
NOS TEORES DE NUTRIENTES FOLIARES DE CITROS

APROVADA:



Prof. Dr. Maurício de Souza

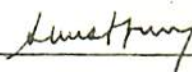
Orientador



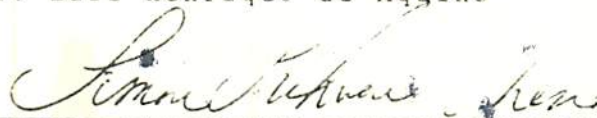
Pesquisador Dr. Francisco Dias Nogueira



Prof. João Batista Soares da Silva



Prof. Luiz Henrique de Aquino



Prof. Dr. Simon Suhwen Cheng

Aos meus pais,
como reconhecimento.
Aos meus irmãos,
como homenagem.

A Edvaldo
e nossos filhos
Otávio Domingos e
Leonardo César

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus, por tudo...

À Escola Superior de Agricultura de Mossoró, ESAM, na pessoa do Prof. Jerônimo Vingt-un Rosado Maia e ao Plano Institucional de Capacitação de Docentes (PICD), pela oportunidade concedida.

À Escola Superior de Agricultura de Lavras, ESAL, na pessoa do Prof. Jair Vieira e em especial ao Departamento de Agricultura, na pessoa do Prof. Hélio Corrêa.

À Ipanema Agro-Indústria S.A. na pessoa do Superintendente da Produção, Eng^o Agr^o Plínio Coelho Fleury que possibilitou a realização deste trabalho de pesquisa em seu pomar.

Ao professor Maurício de Souza, pela valiosa e eficiente orientação.

Aos Eng^{os} Agr^{os} Edvaldo Ferreira Santos e Toshio Ogata pela ajuda na coleta das amostras.

Ao professor Paulo César Lima pela programação para o computador.

À professora Maria Isabel Fernandes Chitarra pelo estímulo.

Aos professores Antonio William Oliveira Lima e Maria de Fátima Píccolo e aos colegas Eng^o Agr^o Maria de Lourdes B. dos Santos, Maria Zuleide Negreiros, Delvaí Valdes de Murilo, Iseni Carlos Cardoso Nogueira e Alberto Carlos de Queiroz Pinto pelo incentivo e amizade.

À pesquisadora da EPAMIG, Vania Dêa de Carvalho, pelas sugestões.

Aos bibliotecários Narro Botelho Santos, Maria Aparecida de Carvalho e Silva e Marília Ferreira de Carvalho, da Biblioteca Central da ESAL, pela atenção e ajuda nas correções bibliográficas.

A todos aqueles que de forma direta ou indireta contribuíram para a realização deste trabalho.

BIOGRAFIA

MARIA DA GLORIA FERNANDES MOREIRA SANTOS, filha de José Domingos Moreira e Maria de Lourdes Fernandes Moreira, nasceu no Município de Flores, Estado de Pernambuco.

Concluiu o 2º grau no Instituto de Educação de Pernambuco, em Recife. Em 1977 formou-se Engenheiro Agrônomo pela Escola Superior de Agricultura de Mossoró - ESAM, Estado do Rio Grande do Norte.

Em março de 1978, ingressou no Curso de Mestrado em Fitotecnia, do Departamento de Agricultura da Escola Superior de Agricultura de Lavras-MG.

ÍNDICE

	Página
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1. Nitrogênio	3
2.2. Fósforo	5
2.3. Potássio	6
2.4. Cálcio	8
2.5. Magnésio	9
2.6. Enxofre	10
2.7. Boro	11
2.8. Cobre	11
2.9. Ferro	12
2.10. Manganês	13
2.11. Zinco	14
2.12. Outros fatores que influenciam os teores de nutri- entes nas folhas	15
2.13. Teores padrões de nutrientes na m.s. da folha de citros	17

	Página
3. MATERIAL E MÉTODOS	20
3.1. Localização do experimento	20
3.2. Material	21
3.2.1. Solo	21
3.2.2. Planta	22
3.2.3. Amostra experimental	24
3.2.4. Adubações	24
3.3. Métodos	25
3.3.1. Delineamento experimental	25
3.3.2. Condução do experimento	25
3.3.3. Nutrientes determinados	26
3.3.4. Análise estatística	26
3.3.5. Comparação dos teores dos nutrientes segun do os padrões	27
4. RESULTADOS	28
4.1. Nitrogênio	28
4.2. Fósforo	29
4.3. Potássio	30
4.4. Cálcio	31
4.5. Magnésio	32
4.6. Enxofre	33
4.7. Boro	34
4.8. Cobre	35
4.9. Ferro	36
4.10. Manganês	37
4.11. Zinco	37

	Página
5. DISCUSSÃO	40
6. CONCLUSÕES	50
7. RESUMO	52
8. SUMMARY	54
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56
APÊNDICE	66

LISTA DE QUADROS

QUADRO		Página
1	Padrões para classificação do estado nutricional das laranjeiras, baseados nas concentrações de nutrientes das folhas de 4 a 7 meses de idade, de ramos terminais sem frutos, do surto da primavera	18
2	Valores usados na determinação do estado nutricional de laranjeiras, com folhas de 4 a 7 meses de idade, de ramos terminais com frutos, do surto da primavera	19
3	Médias mensais para características climáticas - (julho de 1978 a junho de 1979) da região de Alfenas-MG.	22
4	Resultados das análises de alguns componentes físicos determinados na amostra do material superficial do solo do pomar, em 2 profundidades - Alfenas-MG, 1979.	23

QUADRO

Página

5	Resultados da análise química determinados na amostra do material superficial do solo do pomar, em 2 profundidades - Alfenas-MG, 1979	23
6	Teor médio de N na m.s. da folha de cinco cultivares de citros, tiradas de ramos com número variável de frutos. Alfenas-MG, 1979	28
7	Teor médio de P na m.s. da folha de cinco cultivares de citros, tiradas de ramos com número variável de frutos. Alfenas-MG, 1979	29
8	Teor médio de K na m.s. da folha de cinco cultivares de citros, tiradas de ramos com número variável de frutos. Alfenas-MG, 1979	30
9	Teor médio de Ca na m.s. da folha de cinco cultivares de citros, tiradas de ramos com número variável de frutos. Alfenas-MG, 1979	31
10	Teor médio de Mg na m.s. da folha de cinco cultivares de citros, tiradas de ramos com número variável de frutos. Alfenas-MG, 1979	32
11	Teor médio de S na m.s. da folha de cinco cultivares de citros, tiradas de ramos com número variável de frutos. Alfenas-MG, 1979	33

QUADRO

Página

12	Teor médio de B na m.s. da folha de cinco cultivares de citros, tiradas de ramos com número variável de frutos. Alfenas-MG, 1979	34
13	Teor médio de Cu na m.s. da folha de cinco cultivares de citros, tiradas de ramos com número variável de frutos. Alfenas-MG, 1979	35
14	Teor médio de Fe na m.s. da folha de cinco cultivares de citros, tiradas de ramos com número variável de frutos. Alfenas-MG, 1979	36
15	Teor médio de Mn na m.s. da folha de cinco cultivares de citros, tiradas de ramos com número variável de frutos. Alfenas-MG, 1979	37
16	Teor médio de Zn na m.s. da folha de cinco cultivares de citros, tiradas de ramos com número variável de frutos. Alfenas-MG, 1979	38
17	Classificação dos nutrientes segundo padrões, na m.s. das folhas de 7 meses de idade, do surto primaveril, tiradas de ramos terminais com e sem frutos, para cinco cultivares de citros. Alfenas-MG, 1979	39

1. INTRODUÇÃO

Com o crescente aumento do custo dos fertilizantes devido ao preço do petróleo, que interfere na produção e no transporte, faz-se necessário o uso racional dos adubos químicos a serem aplicados aos pomares.

Vários critérios podem ser adotados para se estabelecer as quantidades de fertilizantes e, por conseguinte, dos teores de minerais necessários à planta. Dentre estes critérios, destaca-se por sua maior precisão, a análise de tecidos, mais especificamente a análise foliar, utilizada para todos os nutrientes, de acordo com SOUZA (62).

A análise foliar como indicadora da disponibilidade de nutrientes no solo e da exigência da planta, é utilizada em diversos países, como guia para adubação. No Brasil, a falta de laboratórios especializados e de pesquisas locais, têm sido os principais obstáculos à utilização da análise foliar para orientar a adubação dos pomares.

Todo o processo da interpretação da análise foliar, baseia-se na comparação das informações a ela relacionadas. Para

tal, deve-se considerar a uniformidade da amostra, que irá responder pela precisão dos resultados. Entre as características de uma amostra de folhas de citros, estão a idade, o tamanho e o número de folhas, ausência de danos físicos e biológicos, presença de pecíolo, altura da inserção dos ramos, época de coleta das amostras, posição dos ramos em relação a radiação solar, porta-enxerto e a presença ou ausência do fruto no ramo.

Os teores de nutrientes das folhas são influenciados pela cultivar e pela presença do fruto no ramo. De acordo com BRAGA (5), os valores encontrados em uma área, podem ser comparados com níveis críticos obtidos em outra área, permitindo a comparação dos dados para se estimar a necessidade da adubação. Nos Estados Unidos da América, são usadas amostras foliares de ramos sem frutos (28). No Brasil, se utilizam amostras foliares de ramos com frutos, sendo que não é mencionado o número de frutos dos ramos (5 e 20). Não foi encontrada nenhuma referência que apresentasse comparações, levando-se em conta o número de frutos do ramo de onde foram tiradas as amostras de folhas.

O objetivo do presente trabalho foi o de verificar a influência da cultivar e do número de frutos do ramo, nos teores de nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), enxofre (S), boro (B), cobre (Cu), ferro (Fe), manganês (Mn) e zinco (Zn), determinados na matéria seca (m.s.) da folha de cinco cultivares de citros.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Os minerais participam da constituição e do metabolismo das plantas, contribuindo de formas específicas.

— A influência da cultivar na composição mineral, tem sido bastante estudada em outros países, verificando-se que o comportamento dos bioelementos não é o mesmo para todas elas (2, 7, 20, 21, 43, 45, 48) mas, não foi encontrada nenhuma referência com relação às cultivares Natal e Murcote.

— A presença ou ausência do fruto no ramo, também é um dos fatores que pode afetar a composição mineral das folhas, provocando aumento ou diminuição nos teores de nutrientes, de acordo com EMBLETON et alii (14), JONES & EMBLETON (27) e KÄMPFER & UEXKÜLL (30).

2.1. Nitrogênio

O N tem sido determinado para diversas cultivares e nos mais variados locais, verificando-se variações nos teores encontrados. Na Índia, MANN et alii (36), obtiveram uma variação

no teor de N de 1,68 para 2,64%, em amostras de folhas de laranjeiras. GALLO et alii (20), verificaram que o teor de N da cultivar Baianinha, era superior ao da "Pera Rio". Os dados obtidos na Espanha por ORTUNO et alii (45), variaram entre 2,40 e 2,52% de N, respectivamente para as cultivares de laranjeiras Salustiano e Verna, enxertadas sobre laranjeira azeda. Para REITZ et alii (52), na Flórida, o nível satisfatório de N, em cultivares comerciais de citros, varia de 2,30 a 2,90%, REESE & KOO (51), também na Flórida, verificaram que os teores de N da cultivar Valencia, eram mais baixos que o das cultivares Hamlin e Pineapple, todas enxertadas sobre limoeiro "Rugoso". Já em Israel, BAR-AKIVA et alii (3), encontraram teores médios de N de 2,30, 2,20 e 2,15%, respectivamente, para as laranjeiras "Washington Navel", "Valencia" e "Shamouti", todos superiores ao do pomeleiro "Marsh" com 1,68% de N.

As análises de N, com relação às amostras foliares de ramos com e sem frutos, apresentaram maiores teores nas folhas de ramos sem frutos. Na Espanha, GUARDIOLA & MARTIN (22), em trabalho realizado com a cultivar Cadenera, encontraram teores de N de 1,99% nas folhas de ramos com frutos e 2,57% nas folhas de ramos sem frutos. HARDING et alii (24), na Califórnia, também verificaram teores mais elevados nas folhas de ramos sem frutos (2,60%) com relação às folhas de ramos com frutos (2,19%), para as cultivares Valencia e Washington Navel. O mesmo foi observado por WEIR et alii (67), na Austrália, encontrando teores de 2,10 e 2,45% para amostras foliares de ramos com e sem frutos respectivamente.

O N é um elemento fundamental para os constituintes mais importantes da matéria viva: as proteínas e os ácidos nucleicos, MARTIN-PRÉVEL (37) e tem grande importância sobre o crescimento e produção dos citros, MARTINEZ et alii(39) e RIVERO (53).

2.2. Fósforo

O P tem sido analisado em diversas cultivares, a apresentando variações nos seus teores. MANN et alii (36), na Índia, encontraram teores de P de 0,040 a 0,170% em amostras foliares de laranjeiras. Para EMBLETON et alii (13), na Califórnia, o teor de P encontrado em pomares cítricos, variou de 0,120 a 0,160%. Os teores de P encontrados por GALLO et alii (20), para as cultivares Baianinha e Pera Rio enxertadas sobre limoeiro "Cravo", foram de 0,119 e 0,116% respectivamente. ORTUNO et alii (45), na Espanha, obtiveram teores de P de 1,290% para cultivar Verna e 1,200% para a "Salustiano". Em Israel, BAR-AKIVA et alii (3), verificaram que o teor de P era mais baixo no pomeleiro "Marsh" que nas laranjeiras "Shamouti", "Valencia" e "Washington Navel". Já SMITH (61), na Califórnia, encontrou teor de P mais baixo na "Valencia" que na "Washington Navel". Por sua vez, no Arizona, SHARPLES & HILGEMAN (59), observaram teores médios de P de 0,120% para as cultivares Valencia e Kinnow, 0,110% para a "Dancy", todos inferiores ao teor encontrado para "Washington Navel" que foi de 0,140%.

De acordo com a literatura consultada, as amostras foliares de ramos com e sem frutos, apresentam variações nos teo

res de P, constatando-se que os maiores teores pertencem aos ramos desprovidos de frutos. GUARDIOLA & MARTIN (22), na Espanha, encontraram teores de P de 0,128% nas amostras de folhas de ramos sem frutos e 0,098% nas amostras de folhas de ramos com frutos, em estudo realizado com a cultivar Cadenera. Na Califórnia, HARDING et alii (24), com as cultivares Valencia e Washington Navel, encontraram teores de P de 0,096% nas amostras foliares de ramos com frutos e 0,118% naquelas sem frutos. Também na Califórnia, EMBLETON et alii (15), verificaram nas mesmas cultivares, que o teor de P nas folhas de ramos com frutos era de 0,108%, enquanto nas folhas de ramos sem frutos o teor era de 0,151%. Por sua vez, WEIR et alii (67), na Austrália, constataram teores de P de 0,138 e 0,152% para amostras foliares de ramos com e sem frutos, respectivamente.

O P é considerado como um dos elementos minerais mais importantes, devido a sua atuação no desenvolvimento geral das plantas, RIVERO (53), sendo também um fator limitante da frutificação, MARTINEZ et alii (40).

2.3. Potássio

As determinações dos teores de K, mostram variações entre as cultivares estudadas, como também nos países onde foram realizadas. MANN et alii (36), na Índia, encontraram uma variação de 0,680% a 1,920% no teor de K das folhas de pomares cítricos. Também na Índia, MUNSHI et alii (43), verificaram dife

renças nos teores de K entre as cultivares Blood Red e Musambi. Os teores de K obtidos por GALLO et alii (20), em São Paulo, foram de 1,770% para "Baianinha" e 0,810% para laranjeira "Pera Rio". Para ORTUNO et alii (45), na Espanha, os dados revelaram um teor médio de K de 1,112% para "Salustiano" e 0,830% para "Verna". Em Israel, BAR-AKIVA et alii (3), constataram que o teor de K na "Valencia" era inferior aos teores da "Washington Navel" e "Shamouti". Também REESE & KOO (51), na Flórida, obtiveram teor de K mais baixo na "Valencia" que nas cultivares Hamlin e Pineapple. Da mesma forma, na Espanha, GONZALES-SICÍLIA & GUARDIOLA (21), verificaram maior teor de K na "Comuna", 1,380%, com relação à "Valencia" cujo teor foi de 1,180%.

As análises realizadas nas folhas de ramos com e sem frutos, revelaram maiores teores de K para aquelas desprovidas de frutos. Na Espanha, GUARDIOLA & MARTIN (22), obtiveram teores médios de K de 1,220% nas folhas de ramos sem frutos e 0,720% nas folhas de ramos com frutos, para a cultivar Cadenera, verificando também ocorrência similar para a cultivar Comuna. Os teores observados por HARDING et alii (24) e EMBLETON et alii (15), ambos na Califórnia, apresentaram-se maiores nas amostras foliares de ramos sem frutos, com relação àquelas com frutificação. Na Austrália, WEIR et alii (67), também encontraram teores de K mais elevados nas folhas de ramos sem frutos com 1,050, que nas folhas de ramos com frutos, com 0,850%.

O K tem um papel preponderante e de natureza múltipla nas divisões celulares, o que explica sua abundância preferen

cial nos tecidos meristemáticos, MARTIN-PRÉVEL (37). Exerce grande influência na permeabilidade das membranas celulares, na hidratação dos tecidos, intervindo na economia hídrica das plantas, RIVERO (53).

2.4. Cálcio

O Ca tem apresentado variação nas diferentes cultivares pesquisadas. Na Espanha, ORTUNO et alii (45), obtiveram teores médios de Ca de 5,16% para cultivar Verna e 5,51% para "Salustiano". Por sua vez, REESE & KOO (51), na Flórida, encontraram teores de Ca mais elevados nas cultivares Hamlin e Valencia com relação à "Pineapple". Da mesma forma, BAR-AKIVA et alii (3), em Israel, concluíram que a "Valencia" continha mais Ca que as cultivares Shamouti e Washington Navel. Também na Espanha, GONZALES-SICÍLIA & GUARDIOLA (21), verificaram um teor de Ca na "Valencia" de 5,52%, superior ao da "Comuna" com 3,72%.

Com relação à amostra foliar de ramos com e sem frutos, os teores de Ca encontrados divergiram entre os autores. HARDING et alii (24), e EMBLETON et alii (15), na Califórnia, em pesquisas com as cultivares Valencia e Washington Navel; FÖLSCHER & BRUWER (18), na África do Sul, com a cultivar Valencia; como também GUARDIOLA & MARTIN (22), na Espanha, encontraram teores de Ca mais altos nas folhas dos ramos com frutos, que naquelas sem frutificação. Já WEIR et alii (67), em pomares cítricos da Austrália, não verificaram diferença significativa no teor de Ca, em

amostras foliares de ramos com e sem frutos.

O Ca desempenha papel múltiplo na via do vegetal, participando da constituição das substâncias pecticas, no espaço intercelular, neutralização de ácidos orgânicos e desenvolvimento das raízes, TROCMÉ & GRAS (66). É um elemento fundamental na nutrição dos citros, influenciando na qualidade e coloração dos frutos, RIVERO (53).

2.5. Magnésio

Variações nos teores de Mg têm sido encontradas entre as cultivares de citros estudadas. BAR-AKIVA et alii (3), em Israel, obtiveram teores de Mg mais baixos na "Valencia" e "Shamou ti" que no pomeleiro "Marsh". Os teores de Mg encontrados por GALLO et alii (20), foram de 0,250% para "Baianinha" e 0,340% para "Pera Rio" enxertadas sobre limoeiro "Cravo". No Arizona, SHARPLES & HILGEMAN (59), verificaram teor de Mg de 0,360% para "Valencia", sendo inferior ao do pomeleiro "Marsh" com 0,440%. GONZALES-SICÍLIA & GUARDIOLA (21), na Espanha, obtiveram teores de Mg de 0,214% para "Valencia" e "Sangüinea" e 0,229% para "Comuna" e "Cadenera". Também MUNSHI et alii (43), na Índia, observaram diferenças nos teores de Mg entre as cultivares Musambi e Blood Red.

As amostras das folhas de ramos com e sem frutos, com relação aos teores de Mg, divergiram entre os autores consultados. Os dados obtidos por HARDING et alii (24), EMBLETON et alii (15), na Califórnia, com as cultivares Valencia e Washington

Navel; FÖLSCHER & BRUWER (18) na África do Sul e WEIR et alii (67), na Austrália, apresentaram maior teor de Mg nas folhas dos ramos com frutos que naquelas sem frutos. Já na Espanha, GUARDIOLA & MARTIN (22), encontraram teores semelhantes de Mg nas folhas de ramos com e sem frutos, na cultivar "Comuna", o mesmo não acontecendo na "Cadenera" em que os maiores teores de Mg corresponderam aos ramos sem frutificação.

O Mg, como um dos constituintes da clorofila, exerce papel primordial na vida das plantas, contribuindo na manutenção da turgência ótima das células, TROCME & GRAS (66).

2.6. Enxofre

Não foram encontradas na literatura consultada informações sobre o teor de S, no que diz respeito a influência da cultivar.

Apenas com relação a influência da presença de frutos no teor de S das folhas, HARDENG et alii (24), na Califórnia, concluíram ser esse teor superior nas folhas de ramos sem frutos, do que nas folhas de ramos com frutos.

Esse elemento é indispensável aos vegetais, por ser parte integrante das proteínas, TROCME & GRAS (66). É em geral, suficiente nas plantas, devido ao S da matéria orgânica e as adubações que contêm esse elemento, MARTIN-PRÉVEL (37).

2.7. Boro

O B apresentou teores diferentes entre as diversas cultivares estudadas. GONZALES-SICÍLIA & GUARDIOLA (21), na Espanha, encontraram um teor de 37,5 ppm na cultivar Comuna e 32,5ppm na "Valencia". Na Índia, MUNSHI et alii (43), verificaram que o teor de B da cultivar Blood Red era superior ao da "Musambi". Por sua vez, SHARPLES & HILGEMAN (59), no Arizona, encontraram teor de B mais elevado na "Kinnow", com 265 ppm, do que na "Valencia", com 224 ppm.

A presença ou ausência do fruto, influenciando os teores foliares, foram discordantes entre os autores. Os trabalhos realizados por WEIR et alii (67), na Austrália e BRADFORD et alii (4), na Califórnia, não apresentaram diferenças nos teores de B das amostras de folhas dos ramos com e sem frutos. Entretanto, EMBLETON et alii (15), na Califórnia, encontraram teores de B superior nas folhas de ramos com frutos, em relação às folhas de ramos sem frutos.

O B constitui um elemento indispensável para nutrição dos citros, RIVERO (53), intervém essencialmente no movimento dos açúcares e atua igualmente sobre o metabolismo das substâncias fenólicas, MARTIN-PRÉVEL (37).

2.8. Cobre

As análises de Cu dos trabalhos consultados, não

evidenciaram diferenças entre as cultivares. GONZALES-SICÍLIA & GUARDIOLA (21), na Espanha, verificaram que os teores de Cu das cultivares Valencia, com 9,6 ppm; Berna, com 11,9 ppm; Sangüínea, com 12,7 ppm e Cadenera com 12,0 ppm, não apresentavam diferença significativa porém, eram inferiores ao da "Comuna" com 15,2 ppm de Cu. SHARPLES & HILGEMAN (59), no Arizona, não encontraram diferenças nos teores de Cu para a "Valencia", "Washington Navel" e "Marsh". Também MUNSHI et alii (43), na Índia, não verificaram diferenças no teor de Cu, entre as cultivares Blood Red e Musambi.

Os teores desse elemento, nas folhas dos ramos com e sem frutos, apresentaram discrepâncias nos resultados obtidos. Na Espanha, GUARDIOLA & MARTIN (22), constataram que os teores de Cu das cultivares Comuna e Cadenera eram superiores nas amostras foliares dos ramos sem frutos, concordando com BRADFORD et alii (4) e EMBLETON et alii (15), ambos na Califórnia, que verificaram o mesmo nas cultivares Valencia e Washington Navel. Por sua vez, WEIR et alii (67), na Austrália, não verificaram diferença significativa sobre este aspecto, embora o teor de Cu das folhas de ramos com frutos fosse superior a dos ramos sem frutos.

O Cu participa da composição de diversas enzimas oxidativas e constitui um elemento indispensável às plantas, TROCMÉ & GRAS (66).

2.9. Ferro

O Fe, nas diversas cultivares pesquisadas, apresenu

tou variação nos teores encontrados. GONZALES-SICÍLIA & GUARDIOLA (21), na Espanha, não constatarem diferenças significativas entre as cultivares Berna, Valencia, Sangüinea, Cadenera e Comuna, que apresentaram teores de Fe de 85,2; 73,3; 76,4; 81,1 e 78,0ppm, respectivamente. Já SHARPLES & HILGEMAN (59), no Arizona, verificaram que o teor de Fe da "Dancy", com 122 ppm, era superior ao da "Kinnow" com 103 ppm e ao da "Washington Navel" com 97 ppm, enquanto a "Valencia" com 86 ppm se mostrou inferior à todas elas.

Quanto a diferença nos teores das folhas de ramos com e sem frutificação, há discordância entre os autores, nos resultados encontrados. BRADFORD et alii (4), na Califórnia, não verificaram diferenças nos teores de Fe, nas amostras foliares dos ramos com e sem frutos, nas cultivares Valencia e Washington Navel. Já EMBLETON et alii (15), também na Califórnia, encontraram maior teor de Fe nas folhas dos ramos com frutos, do que naquelas sem frutos. Os resultados obtidos por GUARDIOLA & MARTIN (22), na Espanha, mostraram teores de Fe mais elevados nas folhas de ramos com frutos, para cultivar Cadenera, enquanto que a "Comuna" não apresentou diferença entre as folhas desses ramos.

Embora não sendo um dos seus constituintes, o Fe é indispensável à formação da clorofila, TROCMÉ & GRAS (66), intervindo em muitos fenômenos vitais para a planta, RIVERO (53).

2.10. Manganês

O Mn, apresentou variação nos teores, entre as cul

tivares estudadas. Para MANN et alii (36), na Índia, os teores de Mn variaram de 20,5 a 43,5 ppm, em folhas de laranjeiras. Na Espanha, GONZALES-SICÍLIA & GUARDIOLA (21), encontraram teores mais altos de Mn nas cultivares Cadenera e Comuna, em relação à "Sanguínea" e "Valencia". Já no Arizona, SHARPLES & HILGEMAN (59), constataram teores de Mn semelhantes entre as cultivares Valencia, Washington Navel, Dancy e Kinnow.

Com relação às amostras foliares de ramos com e sem frutos, o teor de Mn parece não ser influenciado pela presença ou ausência do fruto no ramo. BRADFORD et alii (4), na Califórnia; GUARDIOLA & MARTIN (22), na Espanha e WEIR et alii (67), na Austrália, não detectaram diferenças nos teores de Mn das folhas de ramos com e sem frutos.

O Mn é imprescindível para a atividade de um grande número de sistemas enzimáticos, TROCMÉ & GRAS (66); daí sua importância na fisiologia do vegetal, MARTIN-PRÉVEL (37).

2.11. Zinco

O Zn nas diversas cultivares estudadas, apresentou diferenças nos seus teores. Na Índia, MANN et alii (36), constataram uma variação de 6,9 a 13,3 ppm no teor de Zn, em folhas de laranjeiras. GONZALES-SICÍLIA & GUARDIOLA (21), encontraram 33,8 ppm de Zn na cultivar Comuna, 29,7 ppm na "Sanguínea", 25,7 ppm na "Cadenera" e 22,0 ppm na "Valencia". No Arizona, SHARPLES & HILGEMAN (59), verificaram que os teores de Zn nas cultivares Valencia, Washington Navel, Dancy, Kinnow e Marsh eram iguais.

As amostras de folhas de ramos com e sem frutos, não apresentaram diferenças significativas no trabalho realizado por BRADFORD et alii (4), na Califórnia, com as cultivares Washington Navel e Valencia.

O Zn é necessário à síntese do triptofano, aminoácido precursor do ácido indolacético, um dos principais hormônios vegetais, MARTIN-PRÉVEL (37).

2.12. Outros fatores que influenciam os teores de nutrientes nas folhas

—b) Além da cultivar e da presença ou ausência de frutos no ramo, de onde são tiradas as folhas das amostras a analisar, o clima apresenta influência nos teores de nutrientes das folhas cítricas, de acordo com CAMERON et alii (6) e PIZA JUNIOR (48).

A fertilidade do solo influenciando nos teores de nutrientes foliares, foi constatada por EMBLETON et alii (13), KELLY et alii (31), JONES & EMBLETON (28), PIZA JUNIOR (48), REESE & KOO (50), SOUZA, (63), e GUARDIOLA, VIVAS & GONZALES-SICÍLIA (23).

A salinidade do solo modifica a composição mineral das folhas de citros, segundo ORTUNO et alii (46).

Pulverizações com soluções nutritivas influenciando nos teores das folhas, são descritas por CHANDLER (8), JONES et alii (29) e RODRIGUEZ & GALLO (56).

A idade da folha como fator de grande influência

nos teores de nutrientes das folhas, foi relatada por PIZA JUNIOR (48), MONSELISE & HEYMANN-HERSCHBERG (41), KOO & YOUNG (33), ORTUNO et alii (45), SMITH (61), CAMERON et alii (6) e GALLO et alii (19).

O tamanho da folha como fator que influenciou o teor de nutrientes foliares é descrito por CHAPMAN & BROWN (10), CAMERON et alii (6) e OGATA (44).

— A posição do ramo com relação à exposição solar, apresenta influência nos teores minerais foliares, segundo BRAGA (5), RODRIGUEZ SENAS & JIMENO-MARTINS (54), MONSELISE & HEYMANN-HERSCHBERG (41) e MARTIN -PRÉVEL et alii (38).

A altura da inserção dos ramos, influí nos teores de nutrientes foliares, conforme KOO & SITES (32) e CHAPMAN & BROWN (10).

— O porta-enxerto provoca variações nos teores de nutrientes das folhas da copa, de acordo com BAR-AKIVA et alii (3), LABANAUSKAS & BITTERS (34), GALLO et alii (20) e SMITH (60) e (61).

— O surto de crescimento como fator que influenciou o teor de nutrientes foliares, foi constatado por CAMERON et alii (6), OGATA (44) e KOO & SITES (32).

— O estado fitossanitário da planta influenciando os teores minerais das folhas, é descrito por MANN et alii (36).

2.13. Teores padrões de nutrientes na m.s. da folha de citros

Os padrões de nutrientes foliares podem ser utilizados para diferentes regiões, em cultivares semelhantes. Smith estabeleceu padrões de nutrientes para folhas de ramos sem frutos, que tem sido utilizado por diversos autores e é apresentado por COHEN (11), cujos valores encontram-se no Quadro 1. As folhas de laranjeiras, de ramos com frutos, foram analisadas por CHAPMAN (9) e os resultados obtidos pelo autor são apresentados no Quadro 2, sendo utilizados para comparação no presente trabalho.

QUADRO 1. Padrões para classificação do estado nutricional das laranjeiras, baseados nas concentrações de nutrientes das folhas de 4 a 7 meses de idade, de ramos terminais sem frutos, do surto da primavera.

Nutri- entes	Base na m.s.	Defici- ente	Nível baixo	Nível ótimo	Nível alto	Excesso
N	%	< 2,20	2,20 a 2,40	2,50 a 2,70	2,80 a 3,00	> 3,00
P	%	< 0,09	0,09 a 0,11	0,12 a 0,16	0,17 a 0,29	≥ 0,30
K	%	< 0,70	0,70 a 1,10	1,20 a 1,70	1,80 a 2,30	≥ 2,40
Ca	%	< 1,50	1,50 a 2,90	3,00 a 4,50	4,60 a 6,00	≥ 7,00
Mg	%	< 0,20	0,20 a 0,29	0,30 a 0,49	0,50 a 0,70	≥ 0,80
S	%	< 0,14	0,14 a 0,19	0,20 a 0,39	0,40 a 0,60	> 0,60
B	ppm	< 20,00	20,00 a 35,00	36,00 a 100,00	101,00 a 200,00	> 260,00
Cu	ppm	< 3,60	3,70 a 4,90	5,00 a 12,00	13,00 a 19,00	≥ 20,00
Fe	ppm	< 35,00	35,00 a 49,00	50,00 a 120,00	130,00 a 200,00	> 250,00
Mn	ppm	< 18,00	18,00 a 24,00	25,00 a 49,00	50,00 a 500,00	> 1000,00
Zn	ppm	< 18,00	18,00 a 24,00	25,00 a 49,00	50,00 a 200,00	> 200,00

FONTE: CHOEN (11).

QUADRO 2. Valores usados na determinação do estado nutricional de laranjeiras, com folhas de 4 a 7 meses de idade, de ramos terminais com frutos, do surto da primavera.

Nutrientes	Base	Nível baixo	Nível médio	Nível alto
	na m.s.			
N	%	< 2,10	2,20 - 2,70	> 2,80
P	%	0,10	0,12 - 0,18	> 0,19
K	%	< 1,00	1,00 - 1,70	1,80
Ca	%	< 3,00	3,00 - 5,00	> 7,00
Mg	%	< 0,20	0,20 - 0,60	> 0,70
S	%	< 0,19	0,20 - 0,30	> 0,40
B	ppm	<25,00	25,00 - 150,00	>200,00
Cu	ppm	< 4,00	4,00 - 10,00	> 15,00
Fe	ppm	<50,00	60,00 - 150,00	>150,00
Mn	ppm	<20,00	20,00 - 100,00	>100,00
Zn	ppm	<24,00	25,00 - 100,00	>110,00

FONTE: CHAPMAN (9).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Localização do experimento

O pomar onde foram tiradas amostras de folhas para as determinações contidas na pesquisa, localiza-se na fazenda Vitória, de propriedade da Empresa Ipanema Agro-Indústria S.A., Município de Alfenas, Sul de Minas Gerais, situada a $21^{\circ}21'33''$ de latitude Sul e a $45^{\circ}54'41''$ de longitude W.Gr., na altitude de 843m (16). No Quadro 3 encontram-se as características climatológicas médias de 12 meses, da região, apresentando índices elevados de precipitação pluviométrica, superiores a 200mm, nos meses de verão. Os dados foram obtidos através da Estação Climatológica nº 83.683 de Machado, município vizinho de Alfenas. Conforme a classificação de Köppen, o clima é temperado de altitude CWb, com inverno seco (a).

(a) Informação fornecida pelo Professor Assistente do Departamento de Biologia da ESAL, Enivanis de Abreu Vilela.

3.2. Material

3.2.1. Solo

Foram tomadas amostras em pontos do solo próximo ao limite da projeção ortogonal da copa das plantas e, esta amostragem retirada a uma profundidade de 0 - 25 cm e 25 - 50 cm, incidiu na área em que, geralmente são distribuídos os fertilizantes. Nos Quadros 4 e 5, encontram-se os resultados médios das características físicas e químicas, das amostras coletadas do material superficial do solo. De acordo com as profundidades analisadas, o teor de P foi alto e baixo; de K^+ médio e baixo; de Al^{+++} baixo; de $Ca^{++} + Mg^{++}$ médio e baixo; sendo a acidez fraca e média aos 25 e 50cm respectivamente (12).

O solo do pomar, de acordo com o SERVIÇO NACIONAL DE PESQUISAS AGRONÔMICAS (58), é um Latossolo Vermelho Escuro (LE), com vegetação natural típica do cerrado de baixa densidade, com 7% de declividade. A exposição do terreno onde estão as plantas mostradas, é voltada para oeste.

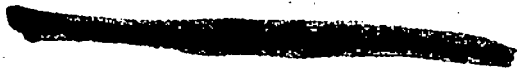
QUADRO 3. Médias mensais para características climáticas (julho de 1978 a junho de 1979) da região de Alfenas-MG*

Meses	Temperatura °C		Umidade Relativa %	Precipitação pluviométrica mm
	Máxima	Mínima		
Julho	24,1	8,9	71	44,2
Agosto	25,7	8,9	62	0,0
Setembro	26,5	13,3	62	17,0
Outubro	29,4	14,3	64	161,3
Novembro	26,5	15,7	78	241,7
Dezembro	27,1	17,1	71	329,2
Janeiro	27,0	16,9	76	153,5
Fevereiro	27,8	18,2	73	251,9
Março	27,9	16,2	72	190,2
Abril	26,1	14,1	74	45,6
Maiο	24,9	13,5	79	58,6
Junho	23,7	8,5	69	0,0

* Dados fornecidos pela Estação Climatológica nº 83.683 do Ministério da Agricultura, localizada na Estação Experimental de Machado - Estado de Minas Gerais.

3.2.2. Planta

Foram utilizadas amostras de folhas de quatro cultivares de citros (*Citrus sinensis* (L) Osbeck), das quais, três laranjeiras tardias: "Pera Rio", "Natal" e "Valencia"; uma laran



QUADRO 4. Resultados da análise de alguns componentes físicos de terminados na amostra do material superficial do solo do pomar, em 2 profundidades - Alfenas, MG, 1979.

Profundidade cm	Areia	Limo	Argila	Classe Texturai
0 - 25	38,7	4,9	56,3	Argila
25 - 50	35,5	4,8	59,7	Argila

* Dados fornecidos pelo Instituto de Química "John H. Weelock" da Escola Superior de Agricultura de Lavras, Estado de Minas Gerais.

QUADRO 5. Resultados da análise química determinados na amostra do material superficial do solo do pomar, em 2 profundidades Alfenas, MG, 1979.

Profundidade cm	P ppm	K ⁺ ppm	Ca ⁺⁺ + Mg ⁺⁺ mE/100 cm ³	Al ⁺⁺ mE/100cm ³	C %	M.O. %	pH
0 - 25	11	46	4,22	0,08	1,17	2,02	6,5
25 - 50	1	17	0,96	0,26	0,86	1,49	5,1

* Dados fornecidos pelo Instituto de Química "John H. Weelock" da Escola Superior de Agricultura de Lavras, Estado de Minas Gerais.

jeira do tempo; "Baianinha". Também foram utilizadas amostras de folhas do tangor "Murcote" (*Citrus sinensis* (L) Osbeck x *Citrus reticulata* Blanco). As cultivares com aproximadamente seis anos

de idade, todas enxertadas sobre limoeiro "Cravo" (*Citrus limonia* Osbeck), estavam dispostas nos seguintes espaçamentos: 7,5 x 5,5 m para "Pera Rio"; 5 x 6 m para "Valencia" e "Natal"; 8 x 4 m para "Baianinha" e 7,5 x 3,7 m para "Murcote".

Por ocasião da coleta das amostras, a cultivar Murcote apresentava frutos verdes, sendo que os frutos maduros foram colhidos em agosto; a "Baianinha", também frutos verdes e, seus frutos maduros foram colhidos em junho; a "Valência", "Natal" e "Pera Rio" apresentavam frutos maduros e verdes.

3.2.3. Amostra experimental

A amostra foi constituída de 30 folhas "sadias", de tamanho médio, com pecíolo, retiradas da parte mediana dos ramos terminais do surto primaveril, utilizando-se cinco plantas para cada amostra.

3.2.4. Adubações

Foram realizadas adubações no ano agrícola 78/79, tendo como fonte de N, o sulfato de amônio; de P, o super-fosfato triplo e de K, o cloreto de potássio.

As quantidades de adubos aplicadas não puderam ser apresentadas, admitindo-se serem semelhantes para as cultivares. O primeiro parcelamento foi realizado em novembro, quando as fo_lhas dos ramos do surto da primavera, encontravam-se com aproxima

damente quatro meses de idade, atingido o estágio maduro. O segundo parcelamento foi realizado a 45 dias da coleta das amostras.

3.3. Métodos

3.3.1. Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso, em esquema fatorial 5 x 4, tendo como variáveis as cultivares em número de cinco, Murcote, Baianinha, Valencia, Natal e Para Rio e o número de frutos do ramo, tomando-se amostras de folhas de ramos com zero, um, dois e três frutos. Foram utilizadas 4 repetições.

3.3.2. Condução do experimento

Em 19 de julho de 1978, marcou-se o início da brotação, em plantas escolhidas ao acaso, etiquetando-se ramos em início de crescimento, para maior segurança com relação a idade fisiológica das folhas, na época de sua coleta. As folhas foram coletadas com aproximadamente 7 meses de idade, de ramos com 0, 1, 2 e 3 frutos, retiradas a meia altura da copa das plantas. Ainda com relação a posição das folhas na planta, foram retiradas segundo a orientação leste, oeste, norte e sul, em proporções iguais. A metodologia de coleta das amostras foi a mesma utilizada por JONES et alii (29), JONES & EMBLETON (27), LABANAUSKAS & BITTERS(34) e KOO & YOUNG (33). As amostras foliares foram colocadas em sa

cos de polietileno, etiquetadas e acondicionadas em caixa de iso por durante o transporte até o laboratório.

A lavagem das folhas foi efetuada em água corrente, com detergente, e posteriormente enxaguadas com água destilada até a remoção total do detergente. As folhas foram colocadas em sacos de papel perfurado e secas em estufa a 65-70°C com circulação de ar forçada, durante 24 horas. A seguir, o material foi moído em moinho Wiley, homogeneizado e acondicionado em vidros hermeticamente fechados, de onde foram retiradas amostras para determinação dos nutrientes.

3.3.3. Nutrientes determinados

Foram determinados, em base da matéria seca (m.s.), os teores dos seguintes nutrientes: N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cu, Fe, Mn e Zn.

O N foi determinado pelo método Kjeldahl, o P por colorimetria com molibdato e vanadato de amônio, o K por fotometria de chama; o Ca, Mg, Cu, Fe, Mn e Zn por espectro-fotometria de absorção atômica, o B por colorimetria com curcumina e o S pelo método turbidimétrico, conforme processos descritos por SARRUGE & HAAG (57).

3.3.4. Análise estatística

As análises estatísticas dos dados obtidos foram

realizadas com base em modelos descritos por STEEL & TORRIE (64) e PIMENTEL GOMES (47).

3.3.5. Comparação dos teores dos nutrientes segundo os padrões

Para comparação dos teores de nutrientes, de acordo com o padrão de COHEN (11) Quadro 1, foram utilizados os resultados médios obtidos das amostras de ramos com zero frutos, enquanto que, para os valores de CHAPMAN (9), Quadro 2, utilizou-se a média dos valores médios dos ramos com um, dois e três frutos, de cada cultivar estudada.

4. RESULTADOS

4.1. Nitrogênio

As cultivares Pera Rio e Murcote apresentaram maior teor de N do que as "Valencia" e "Baianinha", enquanto que, o teor de N da "Natal" não apresentou diferença significativa com relação as cultivares Valencia e Baianinha, Quadro 6.

QUADRO 6. Teor médio de N na m.s. da folha de cinco cultivares de citros, tiradas de ramos com número variável de frutos. Alfenas - MG, 1979.

Nº de frutos	Teor de N (%)					Média
	Murcote	Baianinha	Valencia	Natal	Pera Rio	
0	2,66	2,67	2,72	2,63	2,66	2,67
1	2,55	2,18	2,29	2,45	2,61	2,42
2	2,51	2,14	2,26	2,40	2,56	2,37
3	2,54	2,31	2,25	2,40	2,61	2,42
Média	2,56	2,32	2,38	2,47	2,61	-

Tukey 5%, 0,17 e 0,14, para comparar cultivares e número de frutos respectivamente.

O teor de N foi maior nas folhas de ramos sem frutos, que nas folhas de ramos com frutos, (Quadro 6). Não foi observada diferença significativa entre os ramos com um, dois a três frutos.

4.2. Fósforo

O fósforo variou entre as cultivares conforme Quadro 7. O teor de fósforo na cultivar Pera Rio foi maior que o das cultivares de laranjeiras, Valencia, Baianinha e Natal e c tanger Murcote. Os teores de P da "Valencia", "Natal" e "Baianinha", foram iguais.

QUADRO 7. Teor médio de P na m.s. da folha de cinco cultivares de citros, tiradas de ramos com número variável de frutos. Alfenas, MG, 1979.

Nº de frutos	Teor de P (%)					Média
	Murcote	Baianinha	Valencia	Natal	Pera Rio	
0	0,147	0,146	0,146	0,130	0,160	0,146
1	0,108	0,107	0,106	0,106	0,130	0,111
2	0,098	0,096	0,101	0,097	0,118	0,102
3	0,100	0,097	0,098	0,104	0,120	0,104
Média	0,113	0,112	0,113	0,109	0,132	-

Tukey 5%, 0,009 e 0,008, para comparar cultivares e número de frutos respectivamente.

Houve influência no teor de P, nas folhas de ramos com e sem frutos, conforme Quadro 7, ficando o maior teor de P para as folhas de ramos sem frutificação. Os ramos com um fruto diferiram significativamente dos ramos com dois frutos. Não foram observadas diferenças entre os ramos com dois e três frutos.

4.3. Potássio

O teor de K na cultivar Baianinha, foi maior que o de todas as outras cultivares. A "Valencia", "Natal" e "Pera Rio" apresentaram teores de K semelhantes, porém menores que o da "Murcote", Quadro 8.

QUADRO 8. Teor médio de K na m.s. da folha de cinco cultivares de citros, tiradas de ramos com número variável de frutos. Alfenas, MG, 1979.

Nº de frutos	Teor de K (%)					Média
	Murcote	Baianinha	Valencia	Natal	Pera Rio	
0	1,450	1,818	1,138	1,130	1,038	1,315
1	1,195	1,548	0,935	0,865	0,948	1,098
2	1,152	1,432	0,848	0,898	1,025	1,071
3	1,195	1,530	0,858	0,995	0,970	1,110
Média	1,248	1,582	0,945	0,972	0,995	-

Tukey 5%, 0,209 e 0,175, para comparar cultivares e número de frutos respectivamente.

No Quadro 8, verifica-se a influência do teor de K nas folhas dos ramos com e sem frutificação. O maior teor correspondeu às folhas de ramos sem frutos. Não se constatou diferenças significativas nos ramos com um, dois e três frutos.

4.4. Cálcio

A cultivar Pera Rio apresentou teor de Ca igual ao da "Valencia", porém maior que o das cultivares Natal e Murcote. O teor de Ca da cultivar Baianinha foi menor que o de todas as cultivares analisadas, (Quadro 9).

QUADRO 9. Teor médio de Ca na m.s. da folha de cinco cultivares de citros, tiradas de ramos com número variável de frutos. Alfenas, MG, 1979.

Nº de frutos	Teor de Ca (%)					Média
	Murcote	Baianinha	Valencia	Natal	Pera Rio	
0	3,16	2,47	3,47	3,06	3,68	3,17
1	2,96	2,59	3,57	3,60	3,78	3,30
2	3,32	2,43	3,65	3,36	3,88	3,33
3	3,38	2,52	3,55	3,30	3,94	3,34
Média	3,20	2,50	3,56	3,33	3,82	-

Tukey 5%, 0,37, para comparar cultivares.

Não houve diferença significativa do teor de Ca

nas folhas de ramos com e sem frutificação, embora o ramo com zero fruto apresente menor teor que os ramos com um, dois e três frutos, (Quadro 9).

4.5. Magnésio

O teor de Mg da cultivar Valencia foi maior que os teores de todas as cultivares. A cultivar Natal superou o teor de Mg da "Baianinha" em 22,29% e foi igual a "Pera Rio" e "Murcote", (Quadro 10).

QUADRO 10. Teor médio de Mg na m.s. da folha de cinco cultivares de citros, tiradas de ramos com número variável de frutos. Alfenas, MG, 1979.

Nº de frutos	Teor de Mg (%)					Média
	Murcote	Baianinha	Valencia	Natal	Pera Rio	
0	0,238	0,183	0,245	0,194	0,206	0,213
1	0,160	0,164	0,238	0,202	0,164	0,186
2	0,152	0,134	0,209	0,188	0,147	0,166
3	0,144	0,146	0,198	0,182	0,158	0,166
Média	0,174	0,157	0,222	0,192	0,169	-

Tukey 5%, 0,029 e 0,025, para comparar cultivares e número de frutos respectivamente.

O teor de Mg nos ramos sem frutos foi maior que o

dos ramos com frutos, (Quadro 10). Não foi verificada diferença entre os teores, nos ramos com um, dois e três frutos.

4.6. Enxofre

Houve variação no teor de S entre as cultivares. A cultivar Pera Rio apresentou teor de S maior que as cultivares Natal, Valencia e Murcote, que por sua vez tiveram seus teores maiores que o da "Baianinha". Os teores de S das cultivares Natal, Valencia e Murcote foram semelhantes, (Quadro 11).

QUADRO 11. Teor médio de S na m.s. da folha de cinco cultivares de citros, tiradas de ramos com número variável de frutos. Alfenas, MG, 1979.

Nº de frutos	Teor de S (%)					Média
	Murcote	Baianinha	Valencia	Natal	Pera Rio	
0	0,208	0,174	0,206	0,202	0,261	0,210
1	0,208	0,146	0,177	0,200	0,240	0,194
2	0,204	0,153	0,200	0,212	0,228	0,200
3	0,208	0,163	0,181	0,185	0,220	0,191
Média	0,207	0,159	0,191	0,200	0,237	-

Tukey 5%, 0,0267, para comparar cultivares.

Não foi revelada diferença significativa nos teores de S para as folhas de ramos com zero, um, dois e três fru

tos, embora perceba-se que as folhas dos ramos sem frutos apresentaram um maior teor desse elemento em relação as demais, (Quadro 11).

4.7. Boro

De acordo com o Quadro 12, os teores de B encontrados nas cultivares Valencia, Baianinha e Natal, mostraram-se iguais e maiores que os teores da "Pera Rio" e "Murcote". Por sua vez, a cultivar Murcote apresentou teor de B 21,7% maior, em relação à "Pera Rio".

QUADRO 12. Teor médio de B na m.s. da folha de cinco cultivares de citros, tiradas de ramos com número variável de frutos. Alfenas, MG, 1979.

Nº de frutos	Teor de B (ppm)					Média
	Murcote	Baianinha	Valencia	Natal	Pera Rio	
0	37,16	37,20	40,17	37,98	32,65	37,03
1	32,47	37,28	40,43	36,14	25,99	34,46
2	31,97	31,94	36,94	38,79	25,91	33,11
3	32,75	36,42	42,40	36,95	25,87	34,88
Média	33,59	35,71	39,98	37,46	27,60	-

Tukey 5%, 5,91, para comparar cultivares.

Com relação a m.s. das folhas de ramos com zero, um, dois e três frutos não foi verificada influência no teor de B. Os

teores de B encontrados nas folhas desses ramos, mostraram-se iguais, (Quadro 12).

4.8. Cobre

O Quadro 13, mostra a influência da cultivar no teor de Cu encontrado. A cultivar Murcote apresentou teor de Cu igual ao da Natal. Já os teores encontrados nas cultivares Valência, Baianinha e Pera Rio embora semelhantes, mostraram-se menores que os teores de Cu da "Natal" e "Murcote".

QUADRO 13. Teor médio de Cu na m.s. da folha de cinco cultivares de citros, tiradas de ramos com número variável de frutos, Alfenas, MG, 1979.

Nº de frutos	Teor de Cu (ppm)					Média
	Murcote	Baianinha	Valencia	Natal	Pera Rio	
0	9,00	7,00	7,00	9,50	5,00	7,50
1	22,00	10,50	10,00	18,75	12,50	14,75
2	24,00	15,00	13,50	26,50	15,50	18,90
3	24,00	16,50	16,00	24,50	11,00	18,40
Média	19,75	12,25	11,62	19,81	11,00	-

Tukey 5%, 6,82 e 5,74, para comparar cultivares e número de frutos respectivamente.

Houve influência no teor de Cu nas folhas de ramos

com e sem frutos. O menor teor de Cu ocorreu nas folhas de ramos sem frutos (Quadro 13). Por outro lado, o maior número de frutos no ramo não influenciou o teor desse nutriente.

4.9. Ferro

O teor de Fe na m.s. da folha, não apresentou variação entre as cinco cultivares estudadas, (Quadro 14).

QUADRO 14. Teor médio de Fe na m.s. da folha de cinco cultivares de citros, tiradas de ramos com número variável de frutos. Alfenas, MG, 1979.

Nº de frutos	Teor de Fe (ppm)					Média
	Murcote	Baianinha	Valencia	Natal	Pera Rio	
0	91,00	115,50	90,25	116,50	100,75	102,80
1	126,25	105,75	116,25	120,00	124,25	118,50
2	137,25	117,25	129,25	133,50	134,75	130,40
3	122,50	103,75	139,00	129,50	123,50	123,65
Média	119,25	110,56	118,69	124,88	120,81	-

Tukey 5%, 17,35, para comparar número de frutos.

Houve influência no teor de Fe para as folhas de ramos com zero, um, dois e três frutos. Verificou-se que as folhas de ramos com frutos apresentaram maior teor desse elemento, (Quadro 14).

4.10. Manganês

Os teores de Mn encontrados, não diferiram entre as cultivares Valencia, Natal, Baianinha e Murcote mas, foram maiores que os teores apresentado pela cultivar Pera Rio (Quadro 15).

QUADRO 15. Teor médio de Mn na m.s. da folha de cinco cultivares de citros, tiradas de ramos com número variável de frutos. Alfenas, MG, 1979.

Nº de frutos	Teor de Mn (%)					Média
	Murcote	Baianinha	Valencia	Natal	Pera Rio	
0	23,00	22,00	23,00	21,50	16,00	21,10
1	22,75	23,00	22,00	25,92	13,25	21,38
2	24,75	23,00	26,00	31,50	13,25	23,70
3	29,25	23,00	31,00	27,25	14,50	25,00
Média	24,94	22,75	25,50	26,54	14,25	-

Tukey 5%, 5,29, para comparar cultivares.

Não foi verificada influência no teor de Mn para as folhas de ramos com zero, um, dois e três frutos, (Quadro 15).

4.11. Zinco

As cultivares Valencia, Natal e Baianinha, apresen

taram teores de Zn iguais e maiores que o das cultivares Pera Rio e Murcote, que por sua vez mostraram-se semelhantes, (Quadro 16).

QUADRO 16. Teor médio de Zn na m.s. da folha de cinco cultivares de citros, tiradas de ramos com número variável de frutos. Alfenas, MG, 1979.

Nº de frutos	Teor de Zn (ppm)					Média
	Murcote	Baianinha	Valencia	Natal	Pera Rio	
0	22,75	34,75	38,50	45,00	15,75	31,35
1	33,00	49,00	42,50	59,50	29,00	42,60
2	36,75	76,50	63,50	93,50	29,50	59,95
3	40,75	86,50	71,50	83,75	28,25	62,15
Média	33,31	61,69	54,00	70,44	25,62	-

Tukey 5%, 20,02 e 16,82, para comparar cultivares e número de frutos respectivamente.

Houve influência no teor de Zn, nos ramos com e sem frutificação. Os ramos com zero e um frutos, apresentaram menores teores de Zn que os demais, (Quadro 16).

QUADRO 17. Classificação dos nutrientes segundo padrões, na m.s. das folhas de 7 meses de idade, do surto primaveril, tiradas de ramos com e sem frutos, para cinco cultivares de citros. Alfenas, MG, 1970.

Nutrientes	Classificação* e Cultivares									
	Ramos sem frutos					Ramos com Frutos				
	Murcote	Baianinha	Valência	Natal	Pera Rio	Murcote	Baianinha	Valência	Natal	Pera Rio
N	O	O	O	O	O	M	M	M	M	M
P	O	O	O	O	O	B	B	B	B	M
K	O	A	B	B	B	M	M	B	B	B
Ca	O	B	O	O	O	M	B	M	M	M
Mg	B	D	B	D	B	B	B	M	B	B
S	O	B	O	O	O	M	B	B	M	M
B	O	O	O	O	B	M	M	M	M	M
Cu	O	O	O	O	O	A	M	M	A	M
Fe	O	O	O	O	O	M	M	M	M	M
Mn	B	B	B	B	D	M	M	M	M	B
Zn	B	O	O	O	D	M	M	M	M	M

As letras contidas no quadro indicam: D = Deficiente; B = Baixo; M = Médio; O = Ótimo e A = Alto

* Classificação de acordo com padrões COHEN (11) e CHAPMAN (9) para folhas de ramos sem e com frutos, respectivamente.

5. DISCUSSÃO

Os resultados obtidos no presente trabalho são de difícil comparação não só com aqueles realizados no Brasil, como também com os realizados no exterior. No Brasil, em decorrência da escassa bibliografia existente a respeito da análise foliar em citros; em outros países, devido às diferenças nas condições climáticas, de solo, cultivares utilizadas e fatores econômicos.

Os dados obtidos por GALLO et alii (20), apresentaram teor de N mais baixo na cultivar Pera Rio com relação à "Baianinha". No presente estudo, essas cultivares mostraram comportamento inverso, ou seja, a "Pera Rio" apresentou teor de N mais elevado que a "Baianinha". Além das diferentes condições climáticas, é provável que esse comportamento tenha ocorrido devido ao fato dos autores referidos anteriormente (20), terem utilizado cultivares de clone velho e amostragem de folhas a partir de 2 meses de idade. Neste trabalho, as cultivares foram de clones novos, sendo a "Pera Rio" representada por plantas com virus atenuado e as folhas tinham idade aproximada de 7 meses.

O teor de N da "Pera Rio" foi semelhante ao da "Natal" mas, com propensão a ser superior, sendo também mais elevado

que o das cultivares Valencia e Baianinha. Era de se esperar que os teores da "Pera Rio", "Natal" e "Valencia" fossem semelhantes devido aos hábitos de florescimento e frutificação comuns entre essas cultivares, no entanto, tal fato não se verificou.

A "Murcote" apresentou teor de N semelhante ao da "Pera Rio", porém com tendência a ser inferior, sendo os resultados obtidos bem próximos daqueles encontrados por OGATA (44).

HARDING et alii (24), EMBLETON et alii (15), FÜLSCHER & BRUWER (18) e GUARDIOLA & MARTIN (22), encontraram teores de N mais elevados nas folhas de ramos sem frutos. O mesmo comportamento também foi observado nos resultados obtidos no presente experimento. De acordo com RIVERO (53), o N é um elemento bastante móvel dentro da planta e muito requerido na produção de frutos cítricos, o que vem justificar os dados encontrados.

De acordo com a classificação das cultivares, segundo os padrões, Quadro 17, para teores de N, é possível que a adubação nitrogenada utilizada tenha correspondido às necessidades da planta, já que a análise foliar permite uma correlação entre a dosagem de nutrientes do solo e a concentração de nutrientes na folha, segundo HIROCE (25). Também a época de amostragem e a idade da folha utilizadas, são as mais adequadas para N, (23, 27, 30, 32).

O teor de P da cultivar Baianinha foi mais elevado que o da "Pera Rio", na pesquisa feita por GALLO et alii (20), sendo que no presente trabalho, houve uma inversão destes resultados.

velmente aos hábitos de florescimento e frutificação comuns entre essas cultivares, HODGSON (26).

HARDING et alii (24) e GUARDIOLA & MARTIN (22), verificaram que os maiores teores de Ca correspondiam as amostras foliares de ramos com frutos, enquanto WEIR et alii (67), não encontraram diferença significativa com relação à presença ou ausência do fruto no ramo. O mesmo resultado foi verificado no presente trabalho, embora se observe que o teor de Ca tendeu a ser mais elevado nas folhas de ramos com frutos. De acordo com KÄMPFER & UEXKÜLL (30) e MARTIN-PRÉVEL (37), o Ca é um nutriente pouco móvel na planta, sendo possivelmente esta a razão do maior teor ser o da folha de ramo com fruto.

Foi constatada uma maior percentagem de Ca, em relação aos demais nutrientes, na matéria seca das folhas de todas as cultivares pesquisadas. De acordo com MOREIRA et alii (42) o Ca na laranjeira, é o elemento que se encontra em maiores proporções que os demais. É possível que a justificativa seja o fato de ser este nutriente um agente cimentante das células (53).

A cultivar Pera Rio apresentou teor de Mg mais elevado que a "Baianinha", na pesquisa feita por GALLO et alii (20). Nos dados obtidos no presente trabalho, essas cultivares não apresentaram diferença significativa, embora na cultivar Pera Rio tenha-se verificado um maior teor de Mg.

As folhas de ramos com frutos apresentaram maior teor de Mg que as folhas de ramos sem frutos, nos trabalhos de HARDING et alii (24) e WEIR et alii (67). Neste estudo, as fo



lhas de ramos sem frutos continham maior teor de Mg que as daquelas com frutos. Estes dados estão de acordo com aqueles verificados por GUARDIOLA & MARTIN (22). Conforme PIZA JUNIOR (48) o Mg é um elemento móvel dentro da planta e, segundo RIVERO (53), a deficiência no solo promove o transporte das folhas para os frutos. É provável ser esta a explicação para os resultados encontrados, tendo-se ainda em vista os resultados da análise do solo, Quadro 5.

De acordo com KÄMPFER & UEXKÜLL (30), a deficiência de Mg predomina em árvore e ramos muito produtivos, como é o caso das cultivares utilizadas neste experimento. Segundo AVERNÀ-SACCÀ, citado por MOREIRA et alii (42), os solos brasileiros são pobres em Mg e, a análise do solo transcrita no Quadro 5 apresenta baixos teores de Mg, sendo portanto as explicações que se poderiam dar para os resultados obtidos na classificação dos teores para as cultivares em comparação ao padrão de COHEN (11).

A influência da cultivar no teor de S, foi constatada no presente trabalho. A cultivar Pera Rio apresentou maior teor que as demais, enquanto a "Baianinha" mostrou-se inferior às cultivares Valencia, Natal e Murcote. Como a "Pera Rio" contém vírus e reconhecendo-se a natureza protéica dos mesmos STEVENSON (65), estando ainda o S ligado às proteínas, MARTIN-PRÉVEL (37) é possível ser esta a justificativa para o maior teor de S encontrado para a "Pera Rio".

HARDING et alii (24), encontraram maior teor de S nas folhas de ramos sem frutos que nas folhas de ramos com frutos. Os dados obtidos no presente trabalho são discordantes do referido autor (24). Não foi verificada diferença significativa com re

lação a presença ou ausência do fruto no ramo. É provável que o ocorrido esteja ligado ao fato do S ser um nutriente pouco móvel na planta, MARTIN-PRÉVEL (37), à semelhança do Ca.

Era de se esperar que os níveis de classificação para o teor de S das plantas, Quadro 17, fossem considerados ótimos, quando comparados aos valores de COHEN (11) e CHAPMAN (9), já que o S é um elemento que está contido em grande parte dos fertilizantes usados, porém, esse comportamento não foi verificado.

Os teores de B foram influenciados pelas cultivares, na pesquisa feita por GONZALES-SICÍLIA & GUARDIOLA (21). Também no presente trabalho verificou-se comportamento semelhante.

BRADFORD et alii (4) e WEIR et alii (67), não detectaram diferenças no teor de B para as amostras foliares de ramos com e sem frutos, o mesmo ocorrendo neste trabalho. Possivelmente, esses resultados se ligam ao fato de ser o B um nutriente que não se transloca com facilidade dentro da planta, PIZA JUNIOR (48), à semelhança do Ca e S.

O teor de Cu não foi influenciado pelas cultivares, como relata GONZALES-SICÍLIA & GUARDIOLA (21), em pesquisas com cinco cultivares de citros. Neste estudo, as cultivares apresentaram diferença significativa. Essa discordância de resultados pode ser atribuída à capacidade natural da planta em reagir às influências do meio, SOUZA (63), como também a forte influência exercida pelo porta-enxerto na absorção de Cu e seu conteúdo na folha, conforme RODRIGUEZ & GALLO (55).

do padrões, Quadro 17, é possível que tenha ocorrido disponibilidade desse elemento para as plantas, de uma vez que os teores de Fe foram considerados ótimos, tanto para amostras foliares de ramos com frutos como para aquelas sem frutos.

SHARPLES & HILGEMAN (59), não encontraram diferenças nos teores de Mn entre as cultivares. GONZALES-SICÍLIA & GUARDIOLA (21), por sua vez, encontraram variações nos teores de Mn entre as cultivares estudadas. Neste trabalho verificou-se um teor de Mn mais elevado na "Baianinha" que na "Pera Rio". Já as cultivares Valencia, Natal, Baianinha e Murcote, mostraram-se semelhantes nos seus teores. Estes resultados podem ser atribuídos à capacidade natural da planta em reagir às influências do meio, SOUZA (63), tendo-se em vista, as diferentes cultivares utilizadas.

Os teores de Mn não diferiram entre as folhas de ramos com e sem frutos, nas pesquisas realizadas por BRADFORD et alii (4), GUARDIOLA & MARTIN (22) e WEIR et alii (67). Semelhante resultado constatou-se no presente trabalho. Considerando-se que o Mn é um elemento que não se transloca com facilidade dentro da planta, PIZA JUNIOR (48) esta provavelmente seria a explicação para o resultado encontrado.

Os resultados encontrados por MANN et alii (36) e GONZALES-SICÍLIA & GUARDIOLA (21), relatam diferenças nos teores de Zn entre cultivares. Resultados análogos foram verificados no presente trabalho, salientando a influência da cultivar no teor de Zn da folha.

O Zn não sofreu influência nos seus teores com relação às amostras foliares de ramos com e sem frutos, nas pesquisas feitas por EMBLETON et alii (15) e BRADFORD et alii (4). Neste trabalho verificou-se um maior teor desse elemento nas folhas de ramos com dois e três frutos.

6. CONCLUSÕES

Para as condições em que foi realizado o presente trabalho sobre a influência da cultivar e do número de frutos do ramo nos teores de nutrientes foliares de citros, pôde-se chegar as seguintes conclusões:

1. Os teores de N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cu e Zn na matéria seca das folhas, variaram entre as cultivares Murcote, Baianinha, Valencia, Natal e Pera Rio, com exceção da "Valencia" e "Natal" que foram semelhantes.
2. Verificou-se maiores teores de N, P, K e Mg nas folhas de ramos sem frutos, comparados às folhas de ramos com frutos, sem considerar o número de frutos do ramo. As diferenças variaram de 11,25; 37,74; 20,31 e 23,12% respectivamente.
3. Maiores teores de Cu e Fe foram constatados nas amostras foliares de ramos com frutos, em relação às folhas de ramos sem frutos. As diferenças variaram de 56,77 e 17,22% respectivamente.

4. Os teores de P e Zn na matéria seca da folha, variaram com o número de frutos do ramo. Os demais nutrientes não apresentaram variação nos seus teores para o número de frutos do ramo.
5. Para uma mesma cultivar, houve variação na classificação dos teores dos nutrientes, conforme se usou o padrão baseado em amostras de folhas de ramos sem frutos ou de folhas de ramos com frutos.

7. RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo, verificar a influência da cultivar e do número de frutos do ramo, nos teores de nutrientes determinados na matéria seca da folha, em cinco cultivares de citros.

O ensaio foi realizado na Fazenda Vitória, município de Alfenas, Estado de Minas Gerais, no período correspondente ao mês de fevereiro de 1979.

Adotou-se o delineamento experimental inteiramente ao acaso, em esquema fatorial 5 x 4 com 4 repetições.

Houve variação nos teores de N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cu e Zn, determinados na percentagem e em partes por milhão da matéria seca das folhas, entre as cultivares Murcote e Baianinha e entre estas, e a "Valencia", "Natal" e "Pera Rio". De uma maneira geral, as cultivares Valencia e Natal apresentaram-se semelhantes nos teores de nutrientes foliares. As folhas dos ramos sem frutos apresentaram maior teor de N, P, K e Mg, enquanto que os teores de Cu e Fe foram mais elevados nas folhas de ramo. Com

Os teores de P e Zn na matéria seca da folha, variaram com o número de frutos do ramo. Os demais nutrientes não apresentaram variação nos seus teores para o número de frutos do ramo.

Para uma mesma cultivar, houve variação na classificação dos teores dos nutrientes, conforme se usou o padrão baseado em amostras de folhas de ramos sem frutos ou com frutos.

8. SUMMARY

"INFLUENCE OF CULTIVAR AND NUMBER OF NONFRUITING AND FRUITING TERMINALS UPON MINERAL NUTRIENTS OF CITRUS LEAVES".

The present work aimed to verify the influence of cultivar and number of fruits on terminals upon nutrient contents of leaves dry matter of five citrus cultivars.

The experimental work was done with material collected from Fazenda Vitória, Alfenas, Minas Gerais during february of 1979.

A completely randomized experimental desing on 5x4 factorial scheme with 4 repetitions was set.

We observed variation on N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cu and Zn determined as percentage and parts per million on leaves dry matter of "Murcote" and "Baianinha" cultivars and between these two and "Valencia", "Natal" and "Pera Rio". Generaly "Valencia" and "Natal" cultivars presented similar levels of foliar nutrients. Leaves of nonfruiting terminals presented higher levels of N, P, K

and Mg, while levels of Cu, Fe and Zn were higher on leaves of fruiting terminals.

P and Zn contents on leaves dry matter varied with fruit number on terminal. The other nutrients did not show any variation on their contents in relation to number of fruits per terminal.

For the some cultivar, there was variation on nutrient content classification according to standards based on leaves samples of nonfruiting and fruiting terminals.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL-1978. Rio de Janeiro, v.39,1979.
2. BAR-AKIVA, A. Estimation des nitrates dans les feuilles d'agrumes; une méthode d'évaluation des besoins en engrais azotés des agrumes. Fruits, Paris, 30(2):119-26, fév. 1975.
3. _____; HILLER, V. & PATT, J. Effects of rootstocks, old clone and nucellar scions on the mineral composition of citrus tree leaves. Journal of Horticultural Science, London, 47:73-9, 1971.
4. BRADFORD, G.R.; HARDING, R.B. & RYAN, T.M. A comparison of the microelement composition of orange leaves from non fruiting and fruiting terminals. Proceedings of the American Society for Horticultural Science, Michigan, 83:291-4, 1963.
5. BRAGA, J.M. Estado nutricional de um pomar cítrico e influência de fatores ambientes no teor de elementos na folha. Revista Ceres, Viçosa, 17(91):61-75, jan./mar. 1970.

6. CAMERON, S.H.; MUELLER, R.T.; WALLACE, A. & SARTORI, E. In
fluence of age of leaf, season of growth, and fruit produ
ction on the size and inorganic composition of Valencia o
range leaves. Proceedings of the American Society for Hor
ticultural Science, New York, 60:42-50, Dec. 1952.
7. CARPENA, O.; LLORENTE, S. & ALCARAZ, C. Influencia de la va
riedad de citros en la evolucion foliar NPK. Anales de
Edafología y Agrobiología, Murcia, 18(9-10):725-34, 1969.
8. CHANDLER, W.V. Effect of flush, age of leaf, and date of sam
pling on chemical composition of citrus leaves in Polk
Comty in 1969. In: ANNUAL MEETING OF FLORIDA STATE HORTI
CULTURAL SOCIETY, 83., Flórida, 1970. Proceedings... Mia
mi Beach, 1972. v. 83, p. 54-9.
9. CHAPMAN, H.D. Plant analysis values suggestive of nutrient
status of selected crops. In: SOIL SCIENCE SOCIETY OF A-
MERICAN. Soil testing and plant-analysis; plant analysis.
Madison, 1967. pt. 2, p. 77-92. (SSSA Spëcial publication
series, 2).
10. _____ & BROWN, S.M. Analysis of orange leaves for diagnos
ing nutrient status with reference to potassium. Hilgardia,
California, 19(17):501-40, Mar. 1950.
11. COHEN, A. Fertilizing for high yield citrus. Berne, Interna
tional Potash Institute, 1976. 45 p. (Bulletin, 4).

12. COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS, La
vras. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizan
tes em Minas Gerais; 3a. aproximação. Belo Horizonte,
EPAMIG, 1978. 80 p.
13. EMBLETON, T.W.; JONES, W.W. & LABANAUSKAS, C.K. Leaf analy
sis and phosphorus fertilization of oranges. California
Citrograph, Riverside, 56:101-24, 1971.
14. _____; _____; _____ & REUTHER, W. Leaf analysis as
a diagnostic toll and guide to fertilization. In: REUTHER,
W. The citrus industry. Riverside, University of Califor
nia, Division of Agricultural Sciences, 1973. v. 3 chap. 6.
p. 183-205.
15. _____; LABANAUSKAS, C.K.; JONES, W.W. & CREE, C.B. Inter
relations of leaf sampling methods and nutritional status
of orange trees and their influence on the macro and micro
nutrient concentrations in orange leaves. Proceedings of
the American Society for Horticultural Science, Michigan,
82:131-41, June 1963.
16. ENCICLOPÉDIA DOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS. Rio de Janeiro, IBGE,
1958. v. 24.
17. FAO PRODUCTION YEARBOOK-1977. Rome, v. 31, 1978. (FAO statis
tics series, 15).
18. FÜLSCHER, J.W. & BRUWER, A.A.B. Nutrient element status of
leaves and quality characteristics of Valencia oranges.
South African Journal of Agricultural Science, Pretoria,
10:267-78, Jan. 1967.

19. GALLO, J.R.; MOREIRA, S.; RODRIGUEZ, O. & FRAGA JR., C.G. Composição inorgânica das folhas de laranjeira Baianinha, com referência à época de amostragem e adubação química. Bragantia, Campinas, 19(16):229-46, mar. 1960.
20. GALLO, J.R.; MOREIRA, S.; RODRIGUEZ, O. & FRAGA JR., C.G. Influência da variedade e do porta-enxerto, na composição mineral das folhas de citros. Bragantia, Campinas, 19(20):307-18, abr. 1960.
21. GONZALES-SICÍLIA, E. & GUARDIOLA, J.L. Análise foliar en el género Citrus L. III. Composición minerale de las hojas. Anales do Instituto Nationale de Investigaciones Agronomicas, Madrid, 16:255-67, 1967.
22. GUARDIOLA, J.L. & MARTIN, B. Análisis foliar en el género citrus. VI. Influencia de la frutificación sobre el contenido en elementos minerales de las hojas. Anales do Instituto Nationale de Investigaciones Agronomicas, Madrid, 18:256-67, 1969.
23. _____; VIVAS, S. & GONZALES-SICÍLIA, E. Efficacitè de l'analyse foliare de l'azote comme indicateur de la nutrition azotés des Citrus. Fruits, Paris, 30(2):113-8, fêv. 1975.
24. HARDING, R.B.; RYAN, T.M. & BRADFORD, G.R. A comparison of the macroelement composition of orange leaves from nonfruiting and fruiting terminals. Proceedings of the American Society for Horticultural Science, Michigan, 80:255-7, June 1962.

25. HIROCE, R. Alguns métodos para perfeita adubação dos solos. O Estado de São Paulo: Suplemento Agrícola, São Paulo, 24: (1265):5,19, set. 1979.
26. HODGSON, R.W. Horticultural varieties of citrus. In: REUTHER W., ed. The citrus industry; history, world distribution, Botany, and varieties. Riverside, University of California, Division of Agricultural Sciences, 1967. v. 1, chap. 4, p. 431-591.
27. JONES, W.W. & EMBLETON, T.W. Development and current status of citrus leaf analysis as a guide to fertilization in California. In: INTERNATIONAL CITRUS SYMPOSIUM, 1., Riverside. Proceedings... California, University of California, 1969. v.3, p. 1699-71.
28. _____ & _____. Some guidelines for the use of nitrogen leaf analysis for citrus. California Citrograph, Riverside, 54:4, 1968.
29. _____; _____; FOOTT, J.H. & PLATT, R.G. Response of young lemon trees to potassium and zinc applications; yield and fruit quality. Journal of the American Society for Horticultural Science, Riverside, 98(4):414-6, July 1973.
30. KÄMPFER, M. & UEXKÜLL, H.R. von. Nuevos conocimientos sobre la fertilization de citricos. 3.ed. Hannover, Verlags Gesellschaft fur Ackerbau, mb H, 1966. 104p. (Boletin Verde, 1).

31. KIELY, T.B.; COX, J.E.; CRADOCK, F.W. & BARKUS, B. Nutrition on studies of Valencia oranges. The Agricultural Gazette of New South Wales, Sydney, 83:20-2, Feb. 1972.
32. KOO, R.C.J. & SITES, J.W. Mineral composition of citrus leaves and fruit as associated with position on the tree. Proceedings of the American Society for Horticultural Science, New York, 68:245-52, Dec. 1956.
33. KOO, R.C.J. & YOUNG, T.W. Effects of age and position on mineral composition of mango leaves. Journal of the American Society for Horticultural Science, Riverside, 97:792-4, Nov. 1972.
34. LABANAUSKAS, C.K. & BITTERS, W.P. The influence of rootstocks and interstocks on the nutrient concentration in "Valencia" orange leaves. Journal of the American Society for Horticultural Science, Riverside, 99(1):32-3, Jan. 1974.
35. LARANJA do Brasil pelo mundo afora. Informação Semanal, Rio de Janeiro, 13(619):2-6, nov. 1978.
36. MANN, M.S.; MUNSHI, S.K.; BAJWA, M.S. & ARORA, C.L. Leaf nutrients in healthy and declining sweet-orange trees in Punjab orchards. Indian Journal of Agricultural Science, New Delhi, 49(2):120-5, Feby 1979.
37. MARTIN-PRÉVEL, P. Rôle des éléments minéraux chez-les végétaux. Fruits, Paris, 33(7-8):521-9, juil./août 1978.
38. _____; BRASSINE, J. de; LOSSOIS, P. & LACOEUILHE, J.J. Échantillonnage des agrumes pour le diagnostic foliaire.

II. Influence de la position des feuilles sur l'arbre.
Fruits, Paris, 20(11):595-603, déc. 1965.

39. MARTINEZ, A.O.; GILABERT, M.P. & MOLINA, C.A. Evoluciones de los niveles de nitrogeno en organos de citrus durante la floración primaveral. Anales de Edafología y Agrobiología, Murcia, 23:743-53, 1962.
40. MARTINEZ, A.O.; GILABERT, M.P. & MOLINA, C.A. Evoluciones de los niveles de fosforo en organos de citrus durante la floración primaveral. Anales de Edafología y Agrobiología, Murcia, 24:215-26, 1965.
41. MONSELISE, S.P. & HEYMANN-HERSCHBERG, L. Influence of exposure and age on dry matter content, area and mineral composition of Shamouti orange leaves. Proceedings of the American Society for Horticultural Science, Michigan, 62:67-73, Dec. 1953.
42. MOREIRA, C.S.; MALAVOLTA, E.; RODRIGUEZ, O.; SANCHES, A.C. & KOO, R.C.J. Nutrição mineral e adubação dos citros. Piracicaba, Instituto da Potassa & Fosfato/Instituto Internacional da Potassa, 1979. 123 p. (Boletim técnico, 5).
43. MUNSHI, S.K.; SING, R.; VIJ, V.K. & JAWANDA, J.S. Mineral composition of leaves in relation to degree of granulation in sweet orange. Scientia Horticulturae, India, 9:357-67, June 1978.
44. OGATA, T. Influência das cultivares, surtos vegetativos e tamanho das folhas nos teores de nutrientes foliares de citros. Lavras, ESAL, 1980. 79 p. (Tese MS).

45. ORTUNO, A.; CARPENA, O. & ALCARAZ, C. Influencia de la variedad en el balance nutrient de los citros. I. Macronutrientes. Anales de Edafología y Agrobiología, Murcia, 30: (11-12):1113-21, 1971.
46. _____; PARRA, M. & HERNANSÁEZ, A. Rapports physiologiques de bioéléments dans la feuille de *Citrus sinensis*. Fruits, Paris, 26(6):435-42, juin 1971.
47. PIMENTEL GOMES, F. Curso de estatística experimental, 6.ed. São Paulo, Nobel, 1976. 430 p.
48. PIZA JUNIOR, C. de T. Adubação de citros. Piracicaba, ESALQ, 1934. 150 p.
49. A POSIÇÃO citrícola de Minas Gerais. Informa Agropecuário, Belo Horizonte, 5(51):1, mar. 1979.
50. REESE, R.L. & KOO, R.C.J. Fertility and irrigation effects on "Temple" orange. I. Yield and leaf analysis. Journal of the American Society for Horticultural Science, Riverside, 102(2):148-51, Mar. 1977.
51. _____ & _____. N and K fertilization effect on leaf analysis, tree size, and yield of three major Florida orange cultivars. Journal of the American Society for Horticultural Science, Riverside, 100(2):195-8, Mar. 1975.
52. REITZ, H.J. et alii. Recomended fertilizers and nutritional sprays for citrus. Gainesville, 1974. 26 p. (Bulletin, 536 C).

53. RIVERO, J.M. del. Los estados de carencia en los agrios. 2. ed. Madrid, Mundi-Prensa, 1968. 510 p.
54. RODRIGUES-SEÑAS, J. & JIMENO-MARTINS, L. Efecto de la posición y de la orientación en el análisis foliar de tres variedades de naranjos. In: CONGRESSO MUNDIAL DE CITRICULTURA, 1., Murcia, 1973. Madrid, Ministério da Agricultura, 1974. v. 1, p. 221-5.
55. RODRIGUEZ, O. & GALLO, J.R. Deficiência de cobre em citros. Bragantia, 19: CXXXIII-CXXXVII, 1960. (Nota 26).
56. _____ & _____. Levantamento do estado nutricional de pomares cítricos de São Paulo pela análise foliar. Bragantia, Campinas, 20(48):1183-202, dez. 1961.
57. SARRUGE, J.R. & HAAG, H.P. Análises químicas em plantas. Piracicaba, ESALQ, 1974. 56 p.
58. SERVIÇO NACIONAL DE PESQUISAS AGRONÔMICAS. Levantamento de reconhecimento dos solos da região sob influência do reservatório de Furnas. Rio de Janeiro, 1962. 462 p. (Boletim, 13).
59. SHARPLES, G.C. & HILGEMAN, R.H. Leaf mineral composition of 5 citrus cultivar grown on sour orange and rough lemon rootstocks. Journal of the American Society for Horticultural Science, Michigan, 97(3):427-30, May 1972.
60. SMITH, P.F. Effect of scion and rootstock on mineral composition of mandarin-type citrus leaves. Journal of the American Society for Horticultural Science, Michigan, 100(4):368-9, June 1975.

61. SMITH, P.F. Leaf analysis of citrus. In: CHILDERS, N.F. Fruit nutrition. 3. ed. New Jersey, Somerset, 1966. p. 208-28.
62. SOUZA, M. de. Adubação das plantas cítricas. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 5(52):26-31, abr. 1979.
63. _____. Efeito do P, K, Ca no crescimento da parte aérea da laranjeira "Pera Rio" (Citrus sinensis (L) Osbeck) em latossolo vermelho escuro fase cerrado. Piracicaba, ESALQ, 1976. 132 p. (Tese Doutorado).
64. STEEL, R.G.D. & TORRIE, J.H. Principles and procedures of statistics. New York, McGraw-Hill, 1960. 320 p.
65. STEVENSON, G.B. Biologia dos fungos, bactérias e vírus. São Paulo, Polígono, 1974. 267 p.
66. TROCME, S. & GRAS, R. Suelo y fertilización en fruticultura. Madrid, Mundi-Prensa, 1966. 364 p.
67. WEIR, R.; CRADOCK, F.; TURPIN, J. & SCOTT, L. Citrus leaf analysis; effect of leaf type, and standards. The Agricultural Gazette of New South Wales, Sydney, 80:182-3, Mar. 1969.



A P Ê N D I C E



20100204

QUADRO 1 A. Análise de variância para o teor de N na m.s. da folha de cinco cultivares de citros tiradas de ramos com número variável de frutos. Alfenas, MG, 1979.

Causas de variação	G.L.	Q.M.
Nº de frutos	3	0,3540**
Cultivar	4	0,2307**
Nº de frutos x Cultivar	12	0,0372
Resíduo	60	0,0303

CV - 7,05%

** Significância ao nível de 1% de probabilidade

QUADRO 2 A. Análise de variância para o teor de P na m.s. da fo
lha de cinco cultivares de citros, tiradas de ramos
com número variável de frutos. Alfenas, MG, 1979.

Causas de variação	G.L.	Q.M.
Nº de frutos	3	0,008362**
Cultivar	4	0,001400**
Nº de frutos x Cultivar	12	0,000074
Resíduo	60	0,000082

CV - 7,80%

** Significância ao nível de 1% de probabilidade

QUADRO 3 A. Análise de variância para o teor de K na m.s. da folha de cinco cultivares de citros, tiradas de ramos com número variável de frutos. Alfenas, MG, 1979.

Causas de variação	G.L.	Q.M.
Nº de frutos	3	0,2509**
Cultivar	4	1,1766**
Nº de frutos x Cultivar	12	0,0172
Resíduos	60	0,0440

CV - 18,27%

** Significância ao nível de 1% de probabilidade

QUADRO 4 A. Análise de variância para o teor de Ca na m.s. da folha de cinco cultivares de citros, tiradas de ramos com número variável de frutos. Alfenas, MG, 1979.

Causas de variação	G.L.	Q.M.
Nº de frutos	3	0,1262
Cultivar	4	3,9052**
Nº de frutos x Cultivar	12	0,0776
Resíduo	60	0,1384

CV - ... , 33%

** Significância ao nível de 1% de probabilidade

QUADRO 5 A. Análise de variância para o teor de Mg na m.s. da folha de cinco cultivares de citros, tiradas de ramos com número variável de frutos. Alfenas, MG, 1979.

Causas de variação	G.L.	Q.M.
Nº de frutos	3	0,010074**
Cultivar	4	0,010351**
Nº de frutos x Cultivar	12	0,001082
Resíduo	60	0,000856

CV - 16,02%

** Significância ao nível de 1% de probabilidade

QUADRO 6 A. Análise de variância para o teor de S na m.s. da fo
lha de cinco cultivares de citros, tiradas de ramos
com número variável de frutos. Alfenas, MG, 1979.

Causas de variação	G.L.	Q.M.
Nº de frutos	3	0,001413
Cultivar	4	0,012845**
Nº de frutos x Cultivar	12	0,000450
Resíduo	60	0,000725

CV - 13,54%

** Significância ao nível de 1% de probabilidade

QUADRO 7 A. Análise de variância para o teor de B na m.s. da folha de cinco cultivares de citros, tiradas de ramos com número variável de frutos. Alfenas, MG, 1979.

Causas de variação	G.L.	Q.M.
Nº de frutos	3	52,9306
Cultivar	4	352,0302**
Nº de frutos x Cultivar	12	16,8069
Resíduo	60	35,3068

CV - 17,04%

** Significância ao nível de 1% de probabilidade

QUADRO 8 A. Análise de variância para o teor de Cu na m.s. da folha de cinco cultivares de citros, tiradas de ramos com número variável de frutos. Alfenas, MG, 1979.

Causas de variação	G.L.	Q.M.
Nº de frutos	3	553,5458**
Cultivar	4	322,4500**
Nº de frutos x Cultivar	12	25,7333
Resíduo	60	47,0458

CV - 46,07%

** Significância ao nível de 1% de probabilidade

QUADRO 9 A. Análise de variância para o teor de Fe na m.s. da fo
lha de cinco cultivares de citros, tiradas de ramos
com número variável de frutos. Alfenas, MG, 1979.

Causas de variação	G.L.	Q.M.
Nº de frutos	3	2761,1125**
Cultivar	4	436,0812
Nº de frutos x Cultivar	12	464,5812
Resíduo	60	430,3375

CV - 17,46%

** Significância ao nível de 1% de probabilidade

QUADRO 10 A. Análise de variância para o teor de Mn na m.s. da fo
lha de cinco cultivares de citros, tirados de ramos
com número variável de frutos. Alfenas, MG, 1979.

Causas de variação	G.L.	Q.M.
Nº de frutos	3	70,2811
Cultivar	4	395,9180**
Nº de frutos x Cultivar	12	26,7405
Resíduo	60	28,2628

CV - 23,32%

** Significância ao nível de 1% de probabilidade

QUADRO 11 A. Análise de variância para o teor de Zn na m.s. da folha de cinco cultivares de citros, tiradas de ramos com número variável de frutos. Alfenas, MG, 1979.

Causas de variação	G.L.	Q.M.
Nº de frutos	3	4302,0458**
Cultivar	4	5752,1062**
Nº de frutos x Cultivar	12	349,8480
Resíduo	60	404,7042

CV - 41,05%

** Significância ao nível de 1% de probabilidade