

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

**LEVANTAMENTO DA FERTILIDADE DOS SOLOS DA CAFEICULTURA
IRRIGADA E DE SEQUEIRO DA REGIÃO DO TRIÂNGULO MINEIRO**

JÚLIO CÉSAR DE SOUSA GOMES

**REGINA MARIA QUINTÃO LANA
(ORIENTADORA)**

Monografia apresentada ao Curso de
Agronomia, da Universidade Federal de
Uberlândia, para a obtenção do grau de
Engenheiro Agrônomo.

Uberlândia-MG
Novembro- 2003

**LEVANTAMENTO DA FERTILIDADE DOS SOLOS DA CAFEICULTURA
IRRIGADA E DE SEQUEIRO DA REGIÃO DO TRIÂNGULO MINEIRO**

APROVADO PELA BANCA EXAMINADORA EM 28/ 11/ 2003

Prof. Dra. Regina Maria Quintão Lana
(Orientadora)

Prof. Dr. Benjamim Melo
(Membro da Banca)

Prof. Dr. Luiz Antônio de Castro Chagas
(Membro da Banca)

Uberlândia –MG
Novembro - 2003

AGRADECIMENTOS:

Agradeço à **Deus**, por esta oportunidade chamada vida,

Aos meus pais, **Maria Amélia e Oscar**, por concretizarem mais esse momento de vitória,

À minha irmã, **Flávia**, sempre presente nos melhores e difíceis momentos,

À minha namorada e melhor amiga, **Cristina**, pela dedicação e que muito me auxiliou nos trabalhos de digitação e acertos finais deste trabalho,

À minha orientadora, **Regina**, pela instrução e paciência desprendidas,

Aos meus amigos: **Átila, Carlos (Batata), Alencar, Paulo, Cristiane, Luciana, Francielle, Marcos, Ailton (Fof)**.

Aos **mestres**, que contribuíram de alguma forma para minha formação

E aos **companheiros** da 27ª Turma de Agronomia

ÍNDICE

1- RESUMO	04
2- INTRODUÇÃO	06
3 - REVISÃO DE LITERATURA	11
4 - MATERIAIS E MÉTODOS	15
5 - RESULTADOS E DISCUSSÕES	18
6 - CONCLUSÃO	35
7 -REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	36
APÊNDICE	40

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a fertilidade dos solos empregados na cafeicultura do Triângulo Mineiro, visando identificar quais nutrientes estavam mais deficientes no solo. Para isso, foram estabelecidas unidades amostrais (UAs) em lavouras de 4 a 8 anos, estas eram homogêneas quanto o tipo de solo, práticas de controle de plantas daninhas, adubação, irrigação, correção, controle de doenças, densidade de plantio e declividade do terreno. As amostras foram coletadas na projeção de copa em duas profundidades (0-5, 5-20cm), cada amostra foi composta de 20 sub-amostras, da quais uma porção de 0,5 Kg foi devidamente identificada e enviada ao laboratório de solos da Universidade Federal de Uberlândia para caracterização química. Para a caracterização química as amostras foram analisadas conforme manual da EMBRAPA. O estado nutricional das lavouras foi interpretado com base nos índices obtidos, determinando-se em cada caso as principais limitações, excessos e/ou desbalanços. Foi usado o método DOP (Desvio Percentual Ótimo) proposto por Montañez, para conhecer o percentual de desvio da concentração ótimo de um nutriente qualquer. Foram observados baixos índices de cálcio e magnésio, pH e saturação de bases, indicando então que o calcário nestes solos

ainda é mal utilizado, ou não utilizado, de forma a atender a demanda da cultura cafeeira. O índice DOP apontou os principais nutrientes limitantes da produtividade (sendo os principais manganês e enxofre) e uma melhor fertilidade foi observada nas lavouras irrigadas do que nas de sequeiro.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é o grande líder da produção mundial de café e chegou a deter 80% das exportações mundiais do produto. Porém, foi perdendo espaço para outros países e atualmente, mesmo ocupando o primeiro lugar, contribui com apenas 21% das vendas no mercado internacional. Na safra 2001 exportou 18 milhões de sacas, enquanto os demais países colocaram no mercado externo 69 milhões de sacas.

O processo de globalização trouxe ao cenário mundial, um novo padrão de funcionamento do mercado de café, em que o dirigismo anterior dos membros da Organização Internacional do Café (OIC) foi substituído por mecanismos mais atrelados aos aspectos de mercado.

Tal mudança não se operou sem traumas, tendo sido a cafeicultura brasileira uma das que mais sofreram com essa transição nos primeiros anos da última década. Apesar das restrições na esfera internacional; a partir da segunda metade da década de 90, a cafeicultura brasileira expandiu suas áreas de cultivo para novas regiões, que no caso da

espécie arábica, iniciou-se no Triângulo Mineiro e mais recente no oeste Baiano. Outras regiões se destacaram na revitalização dessa cultura como Paraná, Sul de Minas e mais moderadamente São Paulo; no caso do café robusta, nota-se migração do cultivo para o estado de Rondônia e Sul da Bahia.

Essa nova configuração dos pólos produtores foi compartilhada por intenso movimento de inovação tecnológica com geração e difusão de novos métodos, produtos e processos de preparo/beneficiamento que significava, na verdade, mudança do paradigma até então vigente na cafeicultura brasileira.

A reestruturação dos sistemas de produção e comercialização do café no Brasil marca a atual fase da cafeicultura. Esse ambiente de mudança requer esforços inovadores, buscando incremento da competitividade das unidades produtivas, que pode se dar por três vias preferenciais:

- a) Adoção de novas tecnologias e formas de gestão;
- b) Diferenciação pela qualidade;
- c) Redução dos custos de produção.

Entre essas vias enquadra-se, por exemplo, o adensamento, as tecnologias de manejo de plantas (podas), a introdução da colheita mecânica e as inovações em termos de preparo e beneficiamento.

Em estudo anterior, BessA J. e Martin (1992) concluíram que sistemas de produção de café mais tecnificados e com maior produtividade tiveram maior capacidade de resistir as eventuais crises de preços, frente aqueles em que prevaleciam padrões mais tradicionais com baixa utilização de insumos.

Não faltam argumentos que ajudam a compreender a atual situação da cafeicultura. Um dos aspectos mais acentuado seja ele industrial ou agrícola é a inovação tecnológica sobre os preços, visto que implantada uma tecnologia que resulte em ganhos de produtividade face os demais, a pressão da concorrência trata de disseminar estes fatores. A velocidade da difusão destas inovações depende da expulsão dos produtores que deixam de se aderir ao novo padrão.

No café o processo de disseminações das inovações tem sido liderado pelo Brasil, sendo evidente os resultados dos ganhos de produtividade com destaques para fertirrigação e mecanização das lavouras. Estima-se que de 1975 a 2000, o incremento de produtividade por área tendo sido na ordem de 40%.

Outra particularidade da cultura de café, diz respeito à possibilidade de diferenciação do produto, que impede a equalização dos preços relativos. Este, também, é uma forma dos produtores excluídos do processo de ganho de produtividade (seja pela escala de produção, dificuldades financeiras e gerenciais, características de clima e solo onde estão inseridos ou porque optaram por tecnologias alternativas) conseguirem preços superiores aos preços da concorrência. Exemplos são os cafés de qualidade superior ou dos cafés sustentáveis, na qual os produtores aproveitam da importância dada pelos consumidores naquele tipo de café.

O parque cafeeiro mineiro é o maior produtor de café do Brasil com mais de 50% da produção brasileira. O estado exporta em média 90% de sua produção e, portanto, a cadeia produtiva do café tem importância primordial em Minas Gerais, proporcionando uma receita anual superior a 8 bilhões de reais e gerando 3 milhões de empregos (ANUÁRIO...,2002).

A cafeicultura mineira já superou 2,8 bilhões de pés plantados e 1 milhão de hectares abrangendo cerca de 510 municípios (60% dos municípios mineiros) (ANUÁRIO..., 2002)

Os fatores que influem sobre a produtividade dos cafezais no Brasil podem ser reunidos em 3 categorias principais: fatores econômicos-conjunturais, fatores climáticos e manejo da cultura. A conjuntura econômica determina condições favoráveis e desfavoráveis em relação aos preços do café, a disponibilidade e custo dos insumos e da mão-de-obra ao custo e a disponibilidade de crédito. O balanço destes fatores influencia sobre a tomada de decisão dos produtores, que passam a adotar em maior ou menor grau os investimentos nos tratos das lavouras.

O fertilizante é um dos principais insumos, e este, que por ocasião do baixo preço atual do café, sofre maiores reduções no uso; acarretando desequilíbrio nutricional nas lavouras.

É comum observar diferenças expressivas de produtividade entre anos, entre propriedades e mesmo entre áreas de uma mesma propriedade.

Dentre os fatores edáficos, a fertilidade do solo, exerce grande influência na definição de produtividade e é de controle relativamente fácil.

A principal ferramenta de determinação da necessidade de adubação é a análise química do solo. Através desta, faz-se a interpretação dos resultados e recomendação da adubação. A recomendação é feita com base em tabelas de adubação, preparadas pela comissão de fertilidade do solo do estado de Minas Gerais, (CFSEMG, 1999).

Avaliar o estado nutricional consiste em comparar a amostra ou o indivíduo com um padrão. Padrão no caso seria um indivíduo ou uma população normal (Malavolta et al; 1997).

O desvio percentual ótimo – DOP foi proposto por Montañéz et al. (1999), este permite conhecer o percentual de desvio padrão da concentração de um nutriente qualquer em relação à norma, e a ordem de limitação nutricional em determinada amostra. É de fácil aplicação e interpretação.

Uma vez obtido o resultado da análise química das plantas, calculam-se os índices DOP para cada nutriente analisado. Um índice negativo indica deficiência, um índice positivo, excesso. Índice DOP igual a zero indica que o nutriente se encontra em concentração ótima. Quanto maior o valor absoluto do índice, maior a severidade da carência ou do excesso. O somatório dos valores absolutos dos índices DOP calculados para todos os nutrientes analisados representa um índice de balanço nutricional e permite comparar o estado nutricional de lavouras distintas entre si.

O objetivo deste trabalho foi de avaliar a fertilidade dos solos explorados como a cultura do cafeeiro, na região do Triângulo Mineiro, visando identificar quais nutrientes estão mais deficientes no solo.

2. REVISÃO DE LITERATURA

O Estado de Minas produziu em 2002, 18 milhões de sacas de café, que correspondeu a 50,9% da produção nacional (Anuário..., 2002).

O Brasil tem aumentado sua produção agrícola nas últimas décadas com a expansão da área cultivada, utilizando-se para isso dos solos de cerrado. A escolha dessa fronteira agrícola deve-se a existência de pesquisas em fertilidade do solo e nutrição de plantas capazes de tornarem estes solos produtivos. A extensão desses, compreende uma área estimada de 207 milhões de hectares, incluindo diferentes classes de solo (Macedo, 1996).

Estes solos apresentam como características químicas, baixos valores de pH, Ca, Mg, e P e altos teores de alumínio e/ou manganês e como características físicas, alta porosidade e baixa densidade. Com estas condições físicas de solo favoráveis aliadas as "novas tecnologias" geradas pela pesquisa, programas governamentais de crédito no passado, o cerrado deixou de ser utilizado com pecuária extensiva e agricultura de subsistência para uma exploração agricultura moderna, tecnificada e empresarial, principalmente com as culturas de exploração, como e o caso do café (Lopes, 1984).

A correção dos solos com calagem adequada resultam em aumentos significativos na produtividade. Em ensaios realizados sobre calagem tem sido obtido aumento na faixa de 30 a 200% na produção de cafeeiro.

Na formação do cafeeiro, melhores respostas têm sido obtidas com fósforo, magnésio e cálcio. Os micronutrientes zinco, boro e cobre também são carentes nessas áreas, especialmente o zinco (Matielo, 1986).

Na lavoura cafeeira a produtividade é um fator essencial para a determinação dos custos de produção. Dentro de certos limites, verifica-se que os custos são inversamente proporcionais aos níveis de produtividade. Isto ocorre porque uma série de custos fixos são realizados com intensidade semelhante nos diferentes níveis de produtividade. Por exemplo, as capinas, arruação e esparramação, taxas e impostos dentre outros. Deste modo, a unidade área (saca) produzida é mais onerada nas lavouras de baixa produtividade (Matielo, 1986).

Para obtenção de alta produtividade e qualidade de frutos, a lavoura cafeeira, assim como qualquer outra planta, depende de fatores, tais como, luz, temperatura, CO₂, água e nutrientes disponíveis no solo, além de condições físicas para o desenvolvimento do sistema radicular (Costa, 2001). Já Martinez; Carvalho; Souza (1999) citam como fatores que afetam a produtividade os genético-culturais, edáficos, climáticos e de manejo, como sendo responsáveis pelas diferenças entre anos, entre propriedades e entre áreas de uma mesma propriedade.

Os principais fatores que afetam a disponibilidade de um nutriente no solo são: pH, umidade, teor do nutriente no solo, forma química do nutriente, capacidade de absorção da cultura, desenvolvimento do sistema radicular, tempo de crescimento, condições climáticas, presença de elementos tóxicos, balanço interno de cargas e disponibilidade de outros nutrientes (Prezotti 2001).

Deve-se ter presente que a idéia de avaliação do estado nutricional que consiste, pela definição dada, em efetuar-se uma comparação, pressupõe que a amostra e o padrão estejam em igualdade de condições (clima, práticas culturais, pragas e moléstias, variedade) exceto no que tange, evidentemente a nutrição mineral. Não é lícito, por exemplo, comparar a uma planta sem doença ou não atacada por pragas com uma doente ou atacada por insetos ou nematóides. Do mesmo modo, condições climáticas como a seca ou a geada poderão alterar muito a composição mineral, talvez mais do que a fertilidade do solo (Malavolta et al; 1997).

Para a interpretação da análise de solos existem padrões de referência que também devem ser estabelecidos para a análise de folhas. Estes padrões de referência devem ser conseguidos através de muita experimentação e executados de forma que representem uma condição que se aproxime de um estado nutricional ideal para a cultura cafeeira (Martinez et al 1999).

O método do nível crítico é baseado na comparação da concentração de determinado nutriente na amostra com um valor aceito como padrão. A partir daí se a concentração deste nutriente na amostra for menor que o padrão, implica em alta probabilidade de distúrbios nutricionais quanto a este nutriente. Por outro lado, se a concentração for igual ou superior

ao padrão, implica em boa condição nutricional quanto ao nutriente em questão (Martinez et al; 2000).

Havendo mais de um nutriente abaixo do nível crítico, há também uma maior dificuldade de se saber qual é o mais limitante (Martinez et al., 1999).

A diagnose foliar, como uma técnica alternativa para a avaliação da fertilidade do solo, não é uma prática muito correta, uma vez que os teores de nutrientes nas folhas, geralmente, não apresentam correlação estreita com os teores disponíveis no solo devido aos fatores que influenciam no processo de absorção (Costa, 1995).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no período de setembro/2001 a julho/2003, na região do Triângulo Mineiro.

Foram escolhidos talhões considerando o padrão médio quanto à forma de cultivo e população de plantas por hectare em cada caso, elegendo as lavouras quando irrigado (58 lavouras) ou sequeiro (27 lavouras). As unidades amostrais (UAs) foram estabelecidas em lavouras de 4 a 8 anos com área máxima de 1 hectare. As UAs consideradas foram homogêneas quanto a tipo de solo, práticas de controle de plantas daninhas, adubação, irrigação, correção, controle de doenças, densidade de plantio e declividade do terreno.

As determinações em campo para retirada das amostras de solo foram realizadas quando as plantas estavam na fase fenológica de chumbinho.

As amostras de solo foram coletadas na projeção da copa. Foram coletadas amostras em duas profundidades (0-5 e 5-20 cm). Cada amostra foi composta de 20 sub-amostras, uma porção de 0,5 Kg foi devidamente identificada e enviada ao laboratório de solos da Universidade Federal de Uberlândia para caracterização química.

Para a caracterização química as amostras foram analisadas conforme manual da EMBRAPA (EMBRAPA/SNLCS, 1979), determinando pH em água, saturação por bases, matéria orgânica, cálcio, magnésio, alumínio, fósforo, potássio, enxofre, boro, cobre, ferro, manganês, zinco e capacidade de trocas de cátions a pH 7 (T).

O estado nutricional das lavouras foi interpretado com base nos índices obtidos, determinando-se em cada caso as principais limitações, excessos e/ou desbalanços.

A técnica de desvio porcentual ótimo (DOP), proposto por Montañéz et al (1999), permite conhecer o percentual de desvio da concentração de um nutriente qualquer em relação à norma, e a ordem de limitação nutricional em determinada amostra. É de fácil aplicação e interpretação. Uma vez obtido o resultado da análise química das plantas, calculam-se os índices DOP, para cada nutriente analisado. Um índice negativo indica deficiência e um positivo, excesso. O índice DOP igual a zero indica que o nutriente se encontra em concentração ótima. Quanto maior o valor absoluto do índice, maior a severidade da carência ou do excesso. O somatório dos valores absolutos dos índices DOP calculados para todos os nutrientes analisados representa um índice de balanço nutricional, e permite comparar o estado nutricional de lavouras distintas entre si, sendo maior o desequilíbrio naquelas em que o somatório se apresentar maior.

Os índices DOP foram calculados através da fórmula apresentada por Montañéz et al (1999):

$$DOP = [(C * 100) / C_{ref}] - 100$$

Em que:

DOP = Desvio Percentual Ótimo

C = Concentração do nutriente na amostra

Cref = Concentração do nutriente preconizada pela norma para as mesmas condições de amostragem.

Em seguida, calculou-se o Índice de Balanço Nutricional, através da expressão:

$$\text{IBN} = \Sigma \text{índices DOP}$$

Onde:

IBN= Índice de Balanço Nutricional

DOP= Desvio Percentual Ótimo

4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Tabelas 1 a 4 são mostrados os índices DOP para lavouras irrigadas e de sequeiro , e a ordem geral de limitação para as amostras de solo nas profundidades de 0-5cm e 5-20cm respectivamente. Os níveis de suficiência dos elementos encontram –se na Tabela 1A.

Os índices DOP para a profundidade de 0-5 cm (Tabela 1 e 2), indicam que os nutrientes mais limitantes por ordem decrescente foram Mn(38,82%), S(28,23%), Zn(12,94%), Mg(11,78%), P(5,88%)) e Ca(2,35%) nos solos utilizados com cafeicultura no Triângulo Mineiro. Ainda, para a profundidade de 5-20 cm (Tabela 3 e 4), a ordem de limitação foi a seguinte S(44,72%), Mn(22,35%), Zn(16,47%), Mg(10,58%), P(3,52%) e B=Cu(1,18%) das lavouras .

Observou-se que o Mn aparece com alta frequência como sendo o primeiro fator limitante na profundidade de 0-5cm, e o segundo mais limitante na profundidade de 5-20.

Tabela 1 - Índices DOP para amostras de solos na profundidade 0 a 5 cm em lavouras Irrigadas do Triângulo Mineiro

UA	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn	CTC	M.ORG	Ordem de limitação
1	259,10	47,82	40,74	22,22	65,91	4,08	55,17	11,94	79,07	31,91	20,47	-20	Mn>S>Cu>Ca>Zn>MO
2	93,30	30,08	40,74	55,56	12,22	40,82	-43,1	49,25	82,95	55,32	48,66	-5	Mn>Mg>Zn>Cu>Ca>MO
3	25,00	25,04	-7,41	66,67	28,98	-48,98	20,69	49,25	60,47	36,17	21,26	-27,5	Mg>Mn>B>Zn>S>MO>Cu>Ca
4	55,50	10,67	25,93	77,78	11,93	-44,9	34,48	25,37	63,57	40,43	2,99	-40	Mg>Mn>B>Zn>MO>Cu>Ca>Fe>S
5	57,90	26,3	22,22	77,78	75,85	14,29	-43,1	49,25	68,22	53,19	21,42	-22,5	Mg>S>Mn>Zn>Cu>MO>Ca
6	-65,20	-43,45	55,56	88,89	14,77	-48,98	15,52	11,94	66,67	42,55	12,28	-37,5	Mg>Mn>P>Ca>B>K>Zn>MO>Cu>S
7	-76,80	4,37	48,15	22,22	9,37	24,49	70,69	11,94	-90,7	65,96	-1,42	-20	Mn>P>Cu>Zn>Ca>Mg>MO>T
8	-58,50	14,45	3,70	0,00	95,74	-18,37	5,17	66,42	14,73	36,17	14,33	-45	S>Fe>P>MO>Zn>B>Mn>T
9	1460,40	-18,91	51,85	11,11	91,48	-14,29	37,93	66,42	-6,98	6,38	1,26	-40	S>Fe>MO>Cu>K>B>Mn
13	99,40	-2,86	29,63	66,67	81,53	-57,14	17,24	11,94	83,72	36,17	-0,47	-37,5	Mn>S>Mg>B>MO>Zn>Ca>K>T
14	-10,40	44,45	14,81	11,11	78,69	-69,39	41,38	25,37	86,05	40,43	6,61	-22,5	Mn>S>B>Cu>Zn>Fe>MO>Mg>P
15	-55,50	8,99	25,93	66,67	75,85	-30,61	48,28	25,37	89,92	59,57	14,49	-40	Mn>S>Mg>Zn>P>Cu>MO>B>Ca>Fe>
16	23,80	68,07	44,44	66,67	63,07	161,22	22,41	49,25	75,19	48,94	31,02	-2,5	Mn>Mg>S>Ca>MO
17	-72,60	153,7	25,93	22,22	-44,6	-42,86	51,72	11,94	-87,6	74,47	15,12	-27,5	Mn>Zn>P>Cu>S>B>MO>Ca>T
21	-39,60	-7,31	62,96	66,67	-85,8	-22,45	-50	11,94	82,17	36,17	24,57	-25	S>Mn>Mg>Ca>Cu>P>Zn>MO>B>K
23	-38,40	-30,17	74,07	88,89	49,15	-14,29	-56,9	11,94	14,73	85,11	33,86	-30	Mg>Zn>Ca>Cu>P>K>MO>Mn>B
24	36,60	135,04	11,11	33,33	19,03	48,98	55,17	11,94	62,79	14,89	25,2	-30	Mn>Cu>Mg>MO>S>Zn>Ca
25	106,70	103,61	48,15	33,33	80,11	38,78	55,17	32,84	72,09	36,17	18,74	-22,5	S>Mn>Cu>Zn>Mg>Fe>MO
28	-17,70	48,66	25,93	0	91,48	20,41	63,79	11,94	68,99	46,81	18,27	-15	S>Mn>Cu>Zn>P>MO
29	-90,90	-14,12	66,67	77,78	90,06	59,18	53,45	11,94	0,78	91,49	17,32	-45	Zn>P>S>Mg>Ca>Cu>MO>T>K
30	-65,20	50,08	25,93	33,33	54,55	-12,24	29,31	4,48	-87,6	538,3	8,35	-22,5	Mn>P>S>Mg>Ca>MO>B
31	22,00	85,88	14,81	22,22	97,16	102,04	55,17	-2,99	-87,6	68,09	19,84	-20	S>Mn>Zn>Cu>Mg>MO>Ca>Fe
32	-62,80	15,55	18,52	55,56	88,64	59,18	46,55	49,25	79,07	48,94	31,18	-7,5	S>Mn>P>Mg>Zn>Cu>Ca>MO

Tabela 1 –“Cont.”

UA	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn	CTC	M.ORG	Ordem de limitação
33	295,70	95,8	44,44	66,67	-77,27	77,55	56,9	49,25	489,15	-14,89	87,72	-2,5	S>Zn>MO
35	-70,10	-31,6	-11,11	-44,44	-77,27	-22,45	-53,45	11,94	-85,27	-68,09	15,91	-25	Mn>S>P>Zn>Cu>Mg>K>
36	-78,00	16,39	-29,63	11,11	-81,53	-4,08	-65,52	11,94	-63,57	-76,6	-12,6	-35	S>P>Zn>Cu>Mn>MO>C
37	35,40	150,34	-44,44	-55,56	39,2	-24,49	-12,07	123,88	-77,52	27,66	73,39	-15	Mn>Mg>Ca>B>MO>Cu
38	-65,90	-18,49	-55,56	-66,67	63,35	2,04	-79,31	123,88	-85,27	-76,6	6,14	-7,5	Mn>Cu>Zn>Mg>P>Ca>K
39	-72,00	-8,99	-74,07	-66,67	-20,45	-65,31	-68,97	11,94	-92,25	-85,11	18,74	-35	Mn>Zn>Ca>P>Cu>Mg>B
42	240,90	-8,4	22,22	-11,11	-21,88	-2,04	-63,79	49,25	-79,84	-70,21	9,45	-27,5	Mn>Zn>Cu>MO>S>Mg>
43	706,70	1,34	55,56	-11,11	-68,75	71,43	-55,17	-36,57	-79,84	-65,96	24,41	-25	Mn>S>Zn>Cu>Fe>MO>K
44	607,90	2,18	40,74	11,11	-10,51	28,57	24,14	86,57	-62,79	-36,17	55,75	2,5	Mn>Zn>S
48	191,50	-3,7	37,04	0	-87,22	-18,37	-56,9	11,94	-72,87	-89,36	20,16	-12,5	Zn>K>Mn>Cu>B>MO>K
49	301,80	12,35	-3,7	-33,33	-77,27	63,27	-29,31	123,88	-75,19	-42,55	6,14	-5	S>Mn>Zn>Mg>Cu>MO>K
53	-54,30	105,88	0	11,11	-37,5	20,41	-36,21	11,94	403,88	-80,85	48,03	15	Zn>P>S>Cu
54	488,40	23,78	66,67	44,44	-74,43	-30,61	279,31	-2,99	-65,89	240,43	25,83	-2,5	S>Mn>B>Fe>MO
55	602,40	58,49	70,37	33,33	-44,6	71,43	175,86	198,51	-31,78	261,7	32,91	-15	S>Mn>MO
56	365,90	59,33	14,81	-11,11	-67,33	-51,02	331,03	11,94	-54,26	282,98	39,21	15	S>Mn>B>Mg
57	-54,30	34,2	-59,26	-66,67	69,03	-51,02	-65,52	-25,37	-81,4	-82,98	11,97	-27,5	Zn>Mn>Mg>Cu>Ca>P>B
58	26,20	6,89	-11,11	-44,44	-31,82	-26,53	-51,72	-25,37	-79,84	-74,47	21,57	-25	Mn>Zn>Cu>Mg>S>B>Fe
59	-39,00	-22,61	-18,52	-55,56	-37,5	-46,94	-41,38	-25,37	-82,95	-61,7	15,12	-27,5	Mn>Zn>Mg>B>Cu>P>S>
62	-52,40	-0,5	-59,26	-55,56	-77,27	-30,61	-51,72	49,25	-71,32	-57,45	2,68	12,5	S>Mn>Ca>Zn>Mg>P>Cu
63	-54,30	140,17	-59,26	-77,78	-87,22	-28,57	-43,1	11,94	-78,29	-42,55	-3,46	-22,5	S>Mn>Mg>Ca>P>Cu>Zn
64	-85,40	-24,29	-18,52	-66,67	-91,48	-2,04	-6,9	-25,37	-45,74	70,21	0,31	-10	S>P>Mg>Mn>Fe>K>Ca>
65	-79,90	-20	3,7	-66,67	-61,65	-28,57	65,52	86,57	-63,57	-17,02	-3,94	-7,5	P>Mg>Mn>S>B>K>Zn>M
68	355,50	93,61	-66,67	-66,67	-24,72	-18,37	-13,79	-10,45	86,05	-44,68	-33,23	-17,5	Ca=Mg>Zn>T>S>B>MO
71	172,60	83,61	3,7	-33,33	-81,53	-51,02	-34,48	49,25	-62,79	-4,26	-10,87	-20	S>Mn>B>Cu>Mg>MO>T
72	518,30	85,88	-3,7	-55,56	-84,38	-26,53	-29,31	86,57	-60,47	112,77	11,97	-25	S>Mn>Mg>Cu>B>MO>C
73	-34,10	18,15	-3,7	-11,11	-48,86	-12,24	-5,17	86,57	-58,91	70,21	9,61	-25	Mn>S>P>MO>B>Mg>Cu
74	39,00	85,88	-33,33	-44,44	-7,67	59,18	75,86	161,19	-45,74	112,77	48,03	-27,5	Mn>Mg>Ca>MO>S
75	39,60	-22,77	111,11	-22,22	2,27	-42,86	-36,21	49,25	-55,04	197,87	29,29	-15	Mn>B>Cu>K>MG>MO
76	-2,40	-7,48	25,93	11,11	-55,97	-10,2	-37,93	11,94	-82,17	0	2,36	-20	Mn>S>Cu>MO>B>K>P
77	162,20	56,22	-25,93	-44,44	-54,55	18,37	36,21	123,88	-69,77	176,6	21,57	2,5	Mn>S>Mg>Ca
79	142,10	-37,98	66,67	11,11	-46,02	-28,57	-65,52	49,25	-47,29	-80,85	18,9	-5	Zn>Cu>Mn>S>K>B>MO
80	217,10	6,89	55,56	55,56	-26,14	-32,65	-53,45	49,25	-69,77	-87,23	18,9	-7,5	Zn>Mn>Cu>B>S>MO
84	155,50	52,02	74,07	-44,44	-87,22	55,1	-53,45	49,25	-45,74	-42,55	29,45	-20	S>Cu>Mn>Mg>Zn>MO
85	266,50	130,42	0	-33,33	-28,98	-2,04	20,69	49,25	-44,96	197,87	-4,57	-17,5	Mn>Mg>S>MO>T>B

UA - Unidade Amostrada

CTC - Capacidade de troca catiônica a pH = 7,0

M. Org - Matéria

Orgânica

Tabela 2 - Índices DOP para amostras de solos na profundidade 0 a 5 cm em lavouras de Sequeiro do Triângulo Mineiro

UA	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn	CTC	M.Org	Ordem de limitação
10	47,60	13,03	25,93	95,56	-64,49	12,24	46,55	-40,3	22,48	51,06	27,56	-27,5	Mg>S>Zn>Cu>Fe>T>MO>Ca>Mn>K>B
11	-39,00	28,4	18,52	44,44	-65,91	85,71	-50	-25,4	-81,4	25,53	0,63	-22,5	Mn>S>Cu>Ca>Zn>MO
12	-47,60	22,44	96,67	77,78	-70,17	63,27	75,86	49,25	-93,8	85,11	15,59	-45	Ca>Mn>Zn>Mg>Cu>S>P>MO>T
18	-40,20	36,72	59,26	33,33	-21,88	-2,04	63,79	49,25	79,84	70,21	4,72	-15	Mn>Zn>Cu>Ca>P>Mg>S>MO>B.
19	-64,60	9,66	51,85	44,44	-90,06	34,69	-8,62	86,57	39,53	93,62	23,15	-32,5	Zn>S>P>Ca>Mg>B>MO>Cu
20	3,70	1,18	11,11	33,33	-90,06	34,69	-8,62	86,57	39,53	93,62	5,35	-32,5	Zn>S>B>Mg>MO>Cu
22	247,60	72,35	11,11	55,56	15,06	-4,08	58,62	49,25	72,09	27,66	65,35	-20	Mn>Cu>Mg>Zn>MO>Ca>B
26	-76,20	96,05	55,56	55,56	-70,17	32,65	77,59	123,9	70,54	87,23	24,09	-27,5	Zn>Cu>P>Mn>S>Ca=Mg>B>MO
27	-82,90	16,64	18,52	22,22	-78,69	18,37	44,83	49,25	83,72	-61,7	17,32	-25	Mn>P>S>Zn>Cu>MO>Mg>Ca>B>K
34	-53,70	84,96	18,52	44,44	-90,06	12,24	27,59	11,94	53,49	63,83	-3,31	-45	S>Zn>Mn>P>MO>Mg>Cu>Ca>B>T
40	-40,90	13,03	55,56	22,22	-23,3	65,31	65,52	86,57	92,25	72,34	14,49	-22,5	Mn>Zn>Cu>B>Ca>P>S>MO>Mg
41	-71,30	27,65	59,26	66,67	-74,43	53,06	31,03	49,25	64,34	65,96	49,45	-12,5	S>P>Mg>Zn>Mn>Ca>B>Cu>K>MO
45	25,60	33,28	92,59	33,33	-81,53	-4,08	18,97	-25,4	69,77	36,17	22,68	-12,5	S>Mn>Zn>K>Fe>Cu>MO>B
47	-47,00	20,59	33,33	66,67	7,95	59,18	106,9	11,94	85,27	36,17	0,16	-12,5	Mn>Mg>B>P>Zn>Ca>K>MO
50	6,70	8,99	11,11	44,44	-34,66	30,61	41,38	86,57	80,62	85,11	24,88	-5	Zn>Mn>Mg>Cu>S>MO
51	711,00	30,76	92,59	11,11	-85,8	36,73	10,34	-25,4	57,36	6,38	54,17	15	S>Mn>B>K>Fe>Mg
52	34,10	82,44	3,7	55,56	-91,48	24,49	32,76	-25,4	62,02	-61,7	12,28	-27,5	S>K>Mn>Zn>Mg>Cu>MO>Fe>B>T
60	-53,70	35,04	55,56	66,67	-24,72	30,61	67,24	161,2	64,34	2,13	14,49	-17,5	Mg>Mn>Ca>P>B>S>MO
61	-50,60	27,65	85,19	88,89	-1,99	61,22	1,72	11,94	86,05	55,32	11,5	10	Mg>Mn>Ca>B>Zn>P>K>S
66	-83,50	66,72	62,96	66,67	5,11	-55,1	-43,1	11,94	55,04	78,72	10,39	-17,5	P>Zn>K>Mg>Ca>B>Mn>Cu>MO>T
67	-79,90	-55,8	77,78	66,67	174,15	42,86	46,55	49,25	22,48	-76,6	11,18	-20	P>Ca>Zn>Mg>K>Cu>B>Mn>MO
69	-50,60	65,21	70,37	77,78	-24,72	30,61	67,24	161,2	64,34	2,13	12,44	-20	Mg>Ca>Mn>P>B>S>MO
70	-64,60	65,21	29,63	55,56	-55,97	34,69	44,83	86,57	57,36	2,13	-5,83	-12,5	P>Mn>S>Mg>B>Ca>MO>T

Tabela 2 “Cont”.

UA	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn	CTC	M.Org	Ordem de limitação
78	-89,00	-7,48	270,37	66,67	19,03	32,65	67,24	86,57	82,17	-61,7	23,31	-7,5	P>Mn>Cu>Mg>Zn>B>T>S>MO>K
81	435,40	20,59	-14,81	77,78	-30,4	22,45	72,41	161,2	30,23	72,34	28,19	-25	Mg>Zn>S>Mn>MO>K>Ca
82	-46,30	44,29	-55,56	77,78	17,9	22,45	75,86	161,2	75,19	89,36	49,29	5	Zn>Mg>Cu>Mn>Ca>P>K
83	7,30	17,48	-70,37	77,78	5,11	46,94	17,24	123,9	-81,4	57,45	92,13	-7,5	Mn>Mg>Ca>Zn>B>K>MO

UA - Unidade Amostral

CTC - Capacidade de troca catiônica a ph = 7,0

M. Org - Matéria Orgânica

Tabela 3 - Índices DOP para amostras de solos na profundidade de 5 a 20cm, em lavouras irrigadas da região do Triângulo Mineiro - MG

UA	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn	CTC	M.Org	Ordem de limitação
1	212,96	48,29	25,00	50,00	57,80	117,14	-45,45	-3,54	-72,46	30,43	60,00	17,14	Mn>S>Mg>Cu>Zn>MO>Fe
2	-53,70	-25,24	0,00	16,67	68,99	-40,00	-66,67	38,91	-91,30	60,87	36,42	25,71	Mn>S>Cu>Zn>P>Bo>Fe>MO
3	35,19	23,78	43,75	33,33	56,93	-48,57	-12,12	-3,54	-49,28	34,78	46,11	22,86	S>Mn>B>Zn>Mg>M.O>Cu
4	-44,44	-58,29	-43,75	83,33	26,79	-40,00	-48,48	35,69	-57,97	82,61	24,21	31,43	Mg>Zn>K>Mn>Cu>P>Ca>B>Fe>MO
5	1,85	-29,63	-31,25	83,33	29,20	28,57	-39,39	-3,54	-76,81	82,61	61,05	31,43	Mg>Zn>Mn>Cu> MO>Ca>K>Fe>
6	366,67	82,68	31,25	66,67	48,32	-28,57	48,48	-3,54	-37,68	17,39	62,32	11,43	Mg>S>Mn>B>MO>Fe
7	-79,63	-2,68	-75,00	50,00	12,14	0,00	-69,70	-3,54	-91,30	65,22	4,63	34,29	Mn>P>Ca>Cu>Zn>Mg>MO>S>Fe>
8	131,48	-16,22	62,50	66,67	95,69	-5,71	-15,15	71,06	-13,04	39,13	4,63	22,86	S>Fe>ZN>MO>K>Cu>Mn>B>
9	1859,26	-6,83	93,75	33,33	87,08	0,00	-18,18	67,85	30,43	0,00	17,05	31,43	S>Fe>MO>Cu>K>
13	220,37	0,49	-25,00	66,67	86,22	-88,57	21,21	-3,54	-73,91	21,74	23,79	28,57	B>S>Mn>Mg>MO>Ca>Fe
14	-14,81	0,49	6,25	16,67	68,13	-54,29	-33,33	-3,54	-76,81	34,78	26,95	11,43	Mn>S>B>Zn>Cu>Mg>P>MO>Fe
15	48,15	74,02	62,50	33,33	85,36	-25,71	-15,15	35,69	-75,36	-8,70	18,74	31,42	S>Mn>Mg>MO>Fe>B>Cu>Zn
16	75,93	64,63	31,25	33,33	82,77	211,43	103,03	-3,54	-63,77	73,91	59,16	0,00	S>Mn>Mg>Fe
17	-75,93	52,93	-43,75	0,00	51,77	-31,43	-48,48	28,62	-89,86	78,26	28,63	17,14	Mn>Zn>P>S>Cu>Ca>B>MO
21	-1,85	-23,29	-31,25	66,67	91,39	-17,14	-45,45	60,77	-76,81	43,48	50,74	11,43	S>Mn>Mg>Cu>Zn>Ca>K>B>Mn>P
23	-7,41	-2,44	-50,00	83,33	32,82	0,00	-24,24	-3,54	102,90	82,61	49,26	31,43	Mg>Zn>Ca>S>MO>Cu>P>Fe>K
24	314,81	241,10	50,00	0,00	15,59	17,14	-30,30	-3,54	-63,77	39,13	68,63	25,71	Mn>Zn>Cu>MO>S>Fe
25	9,26	7,80	37,50	50,00	41,43	31,43	-66,67	-3,54	-79,71	69,57	46,11	17,14	Mn>Zn>Cu>Mg>S>MO>Fe
28	150,00	115,73	112,50	50,00	95,69	68,57	-54,55	-3,54	-56,52	8,70	43,58	17,14	S>Mn>Cu>MO>Fe
29	-72,22	24,63	-37,50	66,67	66,41	42,86	-30,30	-3,54	131,88	91,30	15,16	37,14	Zn>P>Mg>S>Ca>MO>Cu>Fe
30	-24,07	-23,54	31,25	16,67	90,53	14,29	-3,03	22,83	-82,61	39,13	23,79	22,86	S>Mn>Zn>P>K>MO>Fe>Cu.
31	0,00	95,98	-6,25	33,33	90,53	62,86	-39,39	-3,54	-76,81	21,74	44,21	17,14	S>Mn>Cu>Mg>Zn>MO>Ca>Fe
32	-62,96	35,73	12,50	33,33	85,36	45,71	-21,21	28,62	-73,91	47,83	71,58	-8,57	S>Mn>P>Zn>Mg>Cu>MO

Tabela 3 “Cont.”

UA	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn	CTC	M.Org	
33	103,70	137,44	75,00	0,00	-73,30	22,86	124,24	28,62	914,49	-47,83	108,42	14,29	S>Zn>MO
35	3,70	32,44	150,00	66,67	-87,08	60,00	39,39	-35,69	-55,07	13,04	79,16	5,71	S>Mn>Fe
36	-66,67	22,20	6,25	50,00	-97,42	34,29	-57,58	-3,54	-55,07	-73,91	13,89	31,43	S>Zn>P>Cu>Mn>MO>Fe
37	-25,93	33,29	37,50	0,00	-77,61	-31,43	-60,61	28,62	-59,42	-52,17	25,89	-8,57	S>Cu>Mn>Zn>B>MO
38	37,04	23,17	-18,75	-33,33	-97,42	-8,57	-69,70	92,93	-75,36	-34,78	41,26	11,43	S>Mn>Cu>Zn>Mg>Ca>MO>B
39	-55,56	-12,20	-75,00	-66,67	-21,62	-37,14	-60,61	-3,54	-92,75	-86,96	55,16	28,57	Mn>Zn>Ca<Mg>Cu>P>B>MO
42	168,52	8,41	12,50	-33,33	-52,63	37,14	-36,36	28,62	-62,32	-39,13	16,42	22,86	Mn>S>Zn>Cu>Mg>MO
43	57,41	1,71	31,25	33,33	27,48	71,43	-42,42	-3,54	-75,36	-52,17	23,58	11,43	Mn>Zn>Cu>MO>Fe
44	122,22	9,15	43,75	-33,33	16,28	62,86	-54,55	-3,54	-66,67	-65,22	55,58	20,00	Mn>Zn>Cu>Mg>MO>Fe
46	42,59	11,59	50,00	33,33	-52,63	-14,29	-33,33	60,77	-75,36	-34,78	56,63	2,86	Mn>S>Zn>Cu>B
48	185,19	-4,39	87,50	16,67	-93,97	-11,43	63,64	28,62	-78,26	30,43	-17,47	-5,71	S>Mn>T>B>MO>K
49	324,07	2,93	-12,50	-66,67	-88,80	94,29	-36,36	125,08	-72,46	-47,83	25,05	-2,86	S>Mn>Mg>Zn>Cu>Ca>Mn
53	-62,96	63,66	-50,00	-50,00	-20,76	11,43	9,09	-19,61	305,80	-17,39	-1,89	17,14	P>Ca=Mg>S>Cu>Zn>MO>T
54	753,70	69,88	156,25	116,67	-82,77	-60,00	312,12	-32,48	-26,09	421,74	57,05	20,00	S>B>Fe>Mn>MO
55	662,96	37,93	125,00	66,67	-56,07	74,29	275,76	92,93	-5,80	334,78	50,95	34,29	S>Mn
56	557,41	88,29	87,50	33,33	-59,52	-34,29	339,39	-35,69	-24,64	291,30	57,26	25,71	S>Fe>B>Mn
57	-53,70	223,90	43,75	0,00	-69,85	-17,14	-33,33	28,62	-53,62	-60,87	109,26	17,14	S>Zn>P>Mn>Cu>B
58	279,63	58,78	50,00	0,00	-47,46	-14,29	-36,36	-3,54	-68,12	-73,91	42,32	20,00	Zn>Mn>S>Cu>MO>B>Fe
59	1155,56	14,88	87,50	50,00	-74,16	-37,14	12,12	-35,69	-68,12	121,74	31,37	22,86	S>Mn>B>Fe>MO
62	-44,44	28,41	-43,75	-50,00	-91,39	22,86	-18,18	-3,54	-65,22	-26,09	38,11	5,71	S>Mn>Mg>P>Ca>Zn>Cu>Fe
63	-70,37	71,46	-75,00	-66,67	-75,02	-17,14	-36,36	28,62	-76,81	-56,52	28,21	11,43	Mn>S>Ca>P>Mg>Zn>Cu>B>
64	-90,74	-26,95	37,50	-66,67	-88,80	111,43	9,09	-35,69	-36,23	-13,04	18,32	17,14	P>S>Mg>Mn>Fe>K>MO>Zn
65	-77,78	-23,29	37,50	-66,67	-50,04	-48,57	39,39	92,93	-68,12	-43,48	25,05	17,14	P>Mn>Mg>S>B>Zn>K>MO
68	-27,78	86,46	25,00	0,00	-35,40	-37,14	0,00	-3,54	-11,59	-73,91	25,68	11,43	Zn>B>S>P>mn>MO
71	394,44	131,34	62,50	-16,67	-87,94	-40,00	-9,09	28,62	-44,93	82,61	28,84	17,14	S>Mn>B>MO>Mg
72	1248,15	145,24	31,25	-50,00	-85,36	5,71	0,00	60,77	-36,23	204,35	69,26	20,00	S>Mg>Mn>MO
73	124,07	16,10	37,50	16,67	-44,88	25,71	30,30	28,62	-27,54	160,87	44,42	31,43	S>Mn>MO

Tabela 3 “Cont.”

UA	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn	CTC	M.Org	
74	79,63	80,00	12,50	-16,67	-47,46	40,00	109,09	92,93	-15,94	160,87	78,32	20,00	S>MO>Mg>Mn
75	2662,96	62,80	143,75	-16,67	-17,31	17,14	-30,30	28,62	-27,54	73,91	43,58	22,86	Cu>Mn>MO>S
76	281,48	26,83	125,00	66,67	-72,44	40,00	-12,12	-35,69	-62,32	82,61	38,95	11,43	S>Mn>Fe>Cu>Mn
77	1009,26	13,29	143,75	33,33	-74,16	74,29	57,58	60,77	-33,33	334,78	63,79	14,29	S>Mn
79	333,33	-10,00	125,00	16,67	-60,38	-28,57	-48,48	28,62	-40,58	-82,61	43,37	2,86	Zn>S>Cu>Mn>MO
80	351,85	-8,78	187,50	183,33	-59,52	257,14	-30,30	31,83	-26,09	-39,13	64,42	31,43	Zn>S>Cu>Mn>MO
84	37,04	-46,10	37,50	-66,67	-56,07	51,43	-72,73	28,62	-79,71	-82,61	32,63	14,29	Zn>Mn>Cu>Mn>MO
85	1744,44	151,95	100,00	0,00	-63,82	5,71	100,00	28,62	10,14	595,65	32,42	-5,71	S>MO

UA Unidade Amostral

CTC - Capacidade de troca catiônica a pH = 7,0

M.Org - Matéria Orgânica

Tabela 4 - Índices DOP para amostras de solos na profundidade de 5 a 20cm, em lavouras de sequeiro da região do Triângulo Mineiro - M

UA	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn	CTC	M.Org	Ordem de limitação
10	17,04	-43,66	-37,50	-66,67	41,43	57,14	-39,39	-54,98	-13,04	-73,91	-14,53	40,00	Zn>Mg>Fe>K>S>MO>Cu>Ca>
11	150,00	-27,68	-87,50	100,00	81,05	42,86	-57,58	28,62	-85,51	-43,48	8,00	8,57	Mg>Ca>Mn>S>Cu>Zn>K
12	-20,37	2,93	-37,50	-66,67	70,71	74,29	-48,48	-3,54	-81,16	-52,17	24,00	31,43	Mn>S>Mg>Zn>Cu>Ca>MO>P>
18	151,85	64,02	-37,50	16,67	30,23	-48,57	-51,52	60,77	-46,38	-56,52	56,63	-2,86	Zn>Cu>B>Mn>Ca>S>MO
19	-31,48	6,22	-62,50	-66,67	88,80	-11,43	60,61	60,77	233,33	-91,30	64,63	20,00	Zn>S>Mg>Ca>P>MO>B
20	88,89	-2,44	37,50	-16,67	88,80	-11,43	60,61	60,77	233,33	-91,30	25,26	25,71	ZN>S>MO>Mg>B>K
22	3059,26	270,61	181,25	16,67	57,80	80,00	63,64	60,77	24,64	204,35	121,05	14,29	S
26	-53,70	72,20	-25,00	-33,33	56,93	54,29	-69,70	60,77	-62,32	-82,61	36,42	34,29	Zn>Cu>Mn>S>P>MO>Mg>Ca
27	135,19	67,68	18,75	0,00	98,36	102,86	-42,42	28,62	-60,87	-43,48	56,84	22,86	S>Mn>Zn>Cu>MO
34	-27,78	108,41	6,25	-33,33	75,02	-2,86	6,06	2,89	-18,84	-60,87	13,05	2,86	S>Zn>Mg>P>Mn>B
40	-1,85	-1,10	-50,00	-33,33	25,06	-51,43	-57,58	60,77	-91,30	-56,52	77,05	25,71	Mn>Cu>Zn>B>Ca<Mg>MO>S>
41	-70,37	2,56	-25,00	-33,33	85,36	-68,57	-6,06	-3,54	-57,97	-56,52	49,68	11,43	S>P>B>Mn>Zn>Mg>Ca>MO>C
45	140,74	-41,22	150,00	83,33	55,21	5,71	-9,09	-35,69	-53,62	-4,35	86,53	-2,86	S>Mn>K>Fe>Cu>Zn>MO
47	-3,70	-22,80	12,50	-50,00	47,46	-51,43	42,42	-3,54	-84,06	-30,43	42,32	-2,86	Mn>B>Mg>S>Zn>K>P>Fe>MO
50	-29,63	-10,49	25,00	-33,33	68,99	125,71	-51,52	28,62	-81,16	117,39	39,58	-8,57	Mn>S>Cu>Mg>P>K>MO
51	659,26	26,22	118,75	0,00	85,36	-34,29	39,39	-35,69	-57,97	17,39	43,16	-8,57	S>Mn>Fe>B>MO
52	27,78	-12,93	-12,50	-66,67	83,63	31,43	-18,18	-3,54	-75,36	-69,57	4,84	31,43	S>Mn>Zn>Mg>MO>Cu>K>Ca>
60	-37,04	56,71	-50,00	-66,67	42,29	134,29	157,58	125,08	-57,97	13,04	40,42	17,14	Mg>Mn>Ca>S>P>MO
61	48,15	6,22	-68,75	-83,33	26,79	-20,00	24,24	-3,54	-84,06	-43,48	42,95	11,43	Mn>Mg>Ca>Zn>S>B>Fe
66	-64,81	-60,12	-43,75	-66,67	5,08	-25,71	-24,24	-3,54	-34,78	-69,57	26,74	-5,71	Zn>Mg>P>K>Ca>Mn>B>Cu>M
67	-72,22	-40,73	-62,50	-66,67	83,46	-2,86	-27,27	28,62	30,43	-73,91	33,47	-8,57	Zn>P>Mg>Ca>K>Cu>MO>B
69	-22,22	33,17	-68,75	-83,33	42,29	48,57	157,58	125,08	-57,97	13,04	31,79	-8,57	Mg>Ca>Mn>S>P>MO
70	-16,67	76,83	6,25	-33,33	71,58	-28,57	118,18	60,77	-39,13	56,52	17,68	-5,71	S>Mn>Mg>B>P>MO
78	-72,22	-25,98	-56,25	-50,00	51,77	25,71	-57,58	60,77	-75,36	-65,22	9,47	-2,86	Mn>P>Zn>Cu>Ca>S>Mg>K>M

Tabela 4 “Cont.”

UA	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn	CTC	M.Org	
81	200,00	14,02	12,50	-66,67	-51,77	168,57	-3,03	28,62	-55,07	508,70	33,05	31,43	Mg>Mn>S>
82	-3,70	20,37	-62,50	-66,67	-17,31	5,71	-57,58	92,93	-79,71	-82,61	104,63	0,00	ZN>Mn>Mg
83	38,89	17,20	-62,50	-83,33	-2,67	-25,71	33,33	28,62	-53,62	-34,78	162,53	17,14	Mg>Ca>Mn

UA - Unidade amostral

CTC - Capacidade de troca catiônica a pH= 7,0

M.Org - Matéria

Orgânica

Normalmente, deficiências de manganês ocorrem com maior frequência: em solos orgânicos, nos solos com pH neutro a alcalinos e solos com baixos teores naturais de manganês (Malavolta, 1974). Então, essa alta frequência de deficiência pode ser explicada pela aplicação excessiva de calcário superficial e pela não aplicação de Mn em quantidades adequadas que eleva o pH na superfície, primeiros 10 cm do solo e/ou desequilíbrio com outros nutrientes, tais como o cálcio, o magnésio e o ferro, acarretando uma inibição competitiva.

A deficiência de manganês poderia ser corrigida via aplicação de fertilizantes no solo ou foliar. Quando se tem pH elevado (acima de 7,0) superficial, a correção da deficiência é mais eficiente via foliar. E, simultaneamente deve-se adotar práticas que mantenham o pH ideal para o cafeeiro (pH em torno de 6,5). Para abaixar o pH do solo deve-se usar o enxofre elementar, que reduz o pH e converte o manganês em formas mais disponíveis para as plantas. Outras alternativas para abaixar o pH, são a utilização de fontes nitrogenadas amoniacais, aplicação de gesso agrícola seguido de irrigação e etc.

O enxofre foi o elemento mais limitante na profundidade de 5-20cm e o segundo mais deficiente na profundidade de 0-5cm. As necessidades do cafeeiro em enxofre, são em termos quantitativos um pouco maiores que as de fósforo. A deficiência de enxofre, ocorre com maior frequência segundo(Malavolta,1986) em; (1) solos pobres em matéria orgânica, combinadas com dificuldades de mineralização, (2) pobreza de S em solos de cerrado, (3) altas produções com elevadas taxas de exportação deste do solo, (4) lavouras de café longe de centros industriais, que lançam este nutriente na atmosfera que depois são depositados ao solo pelas chuvas, (5) uso contínuo de adubos nitrogenados e fosfatados concentrados,

(6) pouca adubação orgânica . Sendo assim, os baixos teores desse elemento no solo, podem ser explicados pela não aplicação do enxofre como fertilizante; utilização de formas concentradas de adubo que não contenham o enxofre em sua formulação e/ou pouca matéria orgânica dos solos. Verificou-se que 92,94% na profundidade de 0-5cm e 85,88% na profundidade de 5-20cm dos solos empregados na cafeicultura no Triângulo Mineiro são deficientes em matéria orgânica. BORGES (2002), na avaliação do estado nutricional da cafeicultura da região do Alto Paranaíba, observou que os nutrientes mais desequilibrados nesta região foram na profundidade de 0-5 cm: S (21%) > T (19%) > P (13,5%) > Ca = Mg = MO (10%) > Fe (6%) > K = B (4%) > Cu = Zn (2%). Para a profundidade de 5-20 cm a ordem geral de limitação foi a seguinte: MO (29%) > S (27%) > Zn (13,5%) > K (11,5%) > Ca (6%) > Mg = T (4%) > P = B = Fe (2%), levando-se em consideração que o método utilizado para definição dos nutrientes que estavam limitando a produtividade das lavouras ter sido o DRIS (Sistema Integrado de Diagnose e Recomendação).

Observou-se que o zinco foi o segundo micronutriente com frequência de deficiência 12,94% (0-5cm) e 16,47% (5-20cm), e o terceiro mais limitante na ordem geral dos nutrientes. Nota-se que a deficiência de zinco ocorre geralmente em solos lixiviados, por excesso de calagem, aplicações excessivas de fosfatos e fixação de zinco pela matéria orgânica. Os níveis de suficiência nas amostras de solo das duas profundidades indicaram em menores frequências de limitação (de deficiência) o Mg 11,78%(0-5cm) e 10,58%(5-20cm), e o cálcio 2,35% (0-5 cm). O cálcio mostrou-se o mais limitante em apenas duas lavouras na profundidade de 0-5cm. Porém, o cálcio e o magnésio se encontravam em quase que totalidade das lavouras como fatores limitantes, o magnésio sendo limitante em

68 lavouras de 0-5cm e 52 lavouras de 5-20cm; e o cálcio sendo limitante em 58 lavouras em 0-5cm e 32 lavouras de 5-20cm. Com relação aos demais nutrientes: Cu, B, Fe, P, eles aparecem em menores porcentagens de deficiência sendo os menos limitantes, o que não quer dizer que estão em condições de equilíbrio no solo, quando comparado com Mn, S, Zn, Ca, Mg, pois esta é apenas a observação da frequência com que cada nutriente aparece como sendo o mais limitante da fertilidade dos solos da cafeicultura do Triângulo Mineiro.

Observou-se, dentro das classes de interpretação para a acidez ativa dos solos (pH H₂O), Tabelas 3 e 4, que os solos apresentaram com valores baixos de pH (<5,4), nas duas profundidades em 35,30%(0-5cm) e 43,52%(5-20cm). Para lavouras cafeeiras, a faixa ideal de pH (H₂O) do solo deve estar entre 6,0 - 6,5. Indicando assim o mau uso do calcário para a correção da acidez e para o fornecimento de cálcio e magnésio.

Tabela 3 - Classes de interpretação para acidez ativa do solo (pH em H₂O), na profundidade de 0-5cm, em 85 lavouras amostradas na Região do Triângulo Mineiro.

	Muito Baixo	Baixo	Bom	Alto	Muito Alto
	< 4,5	4,5 – 5,4	5,5 – 6,0	6,1 – 7,0	> 7,0
Total de Lavouras	2	30	28	23	2
Frequência	2,35%	35,34%	32,96%	27%	2,35%

Observou-se que apenas duas lavouras estavam com problemas de calagem excessiva (supercalagem superficial nos primeiros 5 cm). Nenhuma propriedade apresentou

pH acima de 7,0, abaixo de 5 cm. Constatando-se, assim que a deficiência de manganês e zinco não se deve a pH elevado e sim a falta deste no solo.

Isto indica que a correção pode ser feita com a aplicação de fertilizantes contendo estes nutrientes, tanto via solo, como via foliar. Ressalta-se que a absorção de zinco via foliar é até oito vezes maior, que a absorção via solo.

Tabela 4 - Classes de interpretação para acidez ativa do solo (pH) na profundidade de 5-20cm nas 85 lavouras do Triângulo Mineiro.

	Muito Baixo	Baixo	Bom	Alto	Muito Alto
	< 4,5	4,5 – 5,4	5,5 – 6,0	6,1 – 7,0	> 7,0
Total de Lavouras	3	38	26	18	0
Frequência	3,52%	44,71%	30,59%	21,18%	0%

Constatou-se que as lavouras cafeeiras do Triângulo Mineiro encontram-se com os solos com baixa saturação de bases (<50%), e que apenas 24,7% ou 21 lavouras (Tabela 5), apresentam a saturação de bases adequada a cafeeicultura (60%) na profundidade de 0-5cm .

Para a profundidade de 5-20cm os resultados foram mais limitantes, sendo que somente 16 lavouras apresentavam saturação por base classificada no nível bom (60,1-

80%). Provavelmente, se explica pela aplicação superficial do calcário que se acumula nos primeiros 5 cm do solo.

Tabela 5 - Classes de interpretação para saturação por bases na profundidade de 0- 5cm nas 85 lavouras do Triângulo Mineiro.

	Muito Baixo	Baixo	Bom	Alto	Muito Alto
	< 20	20,1- 40	40,1 - 60	60,1 - 80	> 80
Total de Lavouras	8	28	28	18	3
Frequência	9,41%	32,94%	32,94%	21,18%	3,52%

O cálcio, quando tem como elemento acompanhante o carbonato (CO_3), possui baixa mobilidade no solo. O magnésio presente nos carbonatos magnesianos são mais móveis que o cálcio por apresentar um maior raio de hidratação e conseqüentemente uma menor densidade de cargas, ficando menos adsorvido à CTC do solo. Observou-se maior teor de cálcio na profundidade de 0-5 cm em relação ao magnésio.

Tabela 6 - Classes de Interpretação para saturação por bases na profundidade de 5-20cm nas 85 lavouras do Triângulo Mineiro.

	Muito Baixo	Baixo	Bom	Alto	Muito Alto
	< 20	20,1- 40	40,1 - 60	60,1 - 80	> 80
Total de Lavouras	12	37	20	16	0
Frequência	14,12%	43,53%	23,53%	18,82%	0%

Observou-se que a saturação por bases encontra-se baixa, de acordo com a exigência do cafeeiro, que requer saturação por bases entre 60-70%.

Observou que as lavouras irrigadas e de sequeiros apresentam diferenças quanto à fertilidade e aos nutrientes mais limitantes (Tabelas 7 e 8). Os solos das lavouras de sequeiro são mais desbalanceados em relação aos solos de lavouras irrigadas para os nutrientes P, K, Ca, Mg, B, Cu e Fe nas duas profundidades (0-5 cm e 5-20 cm); para os nutrientes S, Mn nas duas profundidades, houve uma pequena diferença, sendo o solo de sequeiro menos desbalanceado. Isto pode ser explicado, em termos, pelo fato de que nas lavouras de sequeiro é baixo o nível tecnológico, sendo estas propriedades pequenas e com a crise do café diminuíram o uso de insumos como o calcário e fertilizantes.

Tabela 7- Frequência de deficiência de nutrientes em lavouras de café do Triângulo Mineiro irrigada e de sequeiro na profundidade de 0 a 5 cm.

	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
Irrigado	43,1%	31,0%	60,3%	72,4%	87,9%	63,8%	77,6%	24,1%	93,1%	74,1%
Sequeiro	66,6%	51,9%	77,8%	96,3%	77,8%	81,5%	70,4%	18,5%	92,6%	85,2%

Tabela 8 – Frequência de deficiência de nutrientes em lavouras de café do Triângulo Mineiro irrigada e de sequeiro na profundidade de 5 a 20 cm.

	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
Irrigado	34,5%	27,6%	27,6%	53,5%	96,5%	44,8%	68,9%	58,6%	91,4%	68,9%
Sequeiro	55,5%	48,1%	59,3%	81,5%	88,9%	44,4%	55,5%	59,3%	81,5%	70,4%

Este fato pode ser explicado pela preferencialidade de absorção do ânion SO_4 no complexo de troca. Os solos na superfície são geralmente eletronegativos, devido a presença de matéria orgânica, que apresenta um alto grau de subdivisão e, portanto alta

superfície específica, gerando um balanço de cargas (-) superior ao das cargas (+). Assim o SO_4 não sendo adsorvido permanece na solução e movimenta-se com a água para as partes mais baixas do perfil, sendo facilmente lixiviado. Esta é uma das razões do porque dos solos superficiais serem normalmente pobres em enxofre.

5- CONCLUSÃO

1) O DOP (Desvio Percentual Ótimo) apontou os principais nutrientes limitantes da cultura do café na região do Triângulo Mineiro-MG, como estão relacionados abaixo nas profundidades de:

- **0-5cm:** Mn(38,82%), S(28,23%),Zn(16,47%), Mg(11,78%),P(5,88%) e Ca(2,35%)
- **5-20cm:**S(44,72%),Mn(22,35%),Zn(16,47%)Mg(10,58%)P(3,52%)e B=Cu(1,18%).

2) Os baixos índices de cálcio e magnésio, pH e saturação por bases indicam que a quantidade de calcário aplicada na cafeicultura do Triângulo Mineiro está abaixo do adequado.

3) As lavouras irrigadas apresentam um melhor nível de fertilidade e menor desbalanço nutricional em relação às lavouras de sequeiro.

6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL.2002. São Paulo. **Anuário da Agricultura Brasileira.** São Paulo,2002.p.208-234

BESSA, J., MARTIN, N.B. Custos e rentabilidade na cultura do café. **Informações Econômicas.** São Paulo, v.22, n.7, p. 30-35. 1992

BORGES, I. B. **Estado nutricional da cafeicultura na região do Alto Paranaíba – MG.** 2002. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Uberlândia-MG. 2002. p. 64

COMISSÃO DE FERTILIDADE DE SOLOS DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª Aproximação.** Viçosa, 1999.359p.

COSTA, A.N.da **Uso do sistema de diagnose e recomendação (DRIS),na avaliação do estado nutricional do mamoeiro(*Carica papaya L.*) no estado do Espírito Santo.**Tese (doutorado).Universidade Federal de Viçosa .1995.94f.

COSTA, A.N. da. Método de interpretação e diagnose foliar em café. In: ZAMBOLIN, L. (Ed) **Tecnologias de produção de café com qualidade.** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Fitopatologia, 2001. p. 617-646.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA- Serviço Nacional de Levantamento e Conservação dos Solos. **Manual de métodos de análise do solo.** Rio de Janeiro: 1979.n.p.

LOPES, A.S. **Solos sob ``cerrado``, Característica, propriedades e manejo.** Piracicaba: Instituto Internacional da Potassa, 1984. 162p.

MACEDO, J. **Os cerrados nos ambientes savânicos do Brasil.** In: VENEGAS, V.H.A.; FONTES, L.E.F.; FONTES, M.P.F.O. O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado. Viçosa: SBCS/ UFV/ DPS, 1996. p. 135-155

MALAVOLTA, E. **Elementos de nutrição mineral de plantas.**SÃO PAULO, 1986. 251p

MALAVOLTA, E. **Manual de química agrícola – Adubos e adubação**. 1ª Edição. São Paulo: Editora Agronômica Ceres Ltda, 1974. 596p.

MALAVOLTA, E; VITTI, G.C;OLIVEIRA,S.A. **Avaliação do estado nutricional de plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: POTAFÓS. 1997. 319p.

MARTINEZ, H.E.P; CARVALHO, J.G. de; SOUZA, R. B. de. Diagnose foliar. In: COMISSÃO DE FERTILIDADE DE SOLOS DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª Aproximação**. Viçosa, 1999. 359p.

MARTINEZ , H. P. et al. Avaliação da Fertilidade dos Solos, Padrões para Diagnóstico Foliar e Potencial de Resposta à Adubação Cafeeira de Minas Gerais. In: ZAMBOLIM, L.(Ed) **Café: produtividade, qualidade e sustentabilidade**. Viçosa: UFV. Departamento de Fitopatologia, 2000. p. 209-219.

MARTINEZ, H.E.P; SOUZA, R.B; ALVAREZV. V.H; MENEZES, J.F.S; OLIVEIRA, J. de ALVARENGA, A. de P.; GUIMARÃES,P.T.G. **Nutrição mineral, fertilidade do solo e produtividade do cafeeiro nas regiões de Manhuaçu e Patrocínio**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2000. 35p.(Boletim técnico, 59).

MARTINEZ, H.E.P; SOUZA,B; ALVAREZV. V.H; MENEZES, J.F.S; OLIVEIRA, J. de ;
ALVARENGA,A. de P.; GUIMARÃES, P.T.G, SOUZA, R.B. de. **Índices de deficiência e
excesso de macro e micronutrientes em lavouras cafeeiras de Minas Gerais.** Belo
Horizonte: EPAMIG. 2000. p. 1311-1313.

MATIELO, J. B. **Fatores que afetam a produtividade do café no Brasil.** In: Cultura do
Cafeeiro. Piracicaba, 1986. p. 1- 4.

MONTAÑEZ et al. Desvio Percentual do ótimo. In: **Recomendações para o uso de
corretivos e fertilizantes em Minas Gerais. 5ª Aproximação.** Viçosa, 1999. p. 160-162.

PREZOTTI, L.C. Fertilização do Cafeeiro. In: ZAMBOLIN, L. (Ed) **Tecnologia e
produção de café com qualidade.** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa. Departamento
de Fitopatologia, 2001. p. 607-615.

APÊNDICE

Tabela 1A – Níveis de Suficiência estimados através dos índices DRIS para amostras de solo nas profundidades de 0-5 e 5-20cm obtidos de lavouras comerciais.

Nutrientes	Unidades	0-5cm	5-20cm
P	mgdm ³	16,4	5,4
K	%	119	82
Ca	%	2,7	1,6
Mg	%	0,9	0,6
S	mg/dm ³	70,4*	116,1*
B	mg/dm ³	0,49*	0,35*
Cu	mg/dm ³	5,8	3,3
Fe	mg/dm ³	26,8	31,1
Mn	mg/dm ³	12,9	6,9
Zn	mg/dm ³	4,7	2,3
CTC	cmolc.dm ³	0	3,5

- Níveis de Suficiência de 0-5 e 5-20cm, Martinez et al.,2000 a. para produtividade média de 30 sacas.

* Resultados obtidos por Borges, I.B.2002

Tabela 2A – Relação dos proprietários das lavouras cafeeiras amostrais na Região do Triângulo Mineiro.

UA Nome (Fazenda/Cidade)	Variedade	Sequeiro/Irrigado
01 Antônio Sérgio Oliveira (São João/Indianópolis)	Catuai (8 anos)	Irrigado
02 Ailton José Oliveira (São João/ Indianópolis)	Catuai (4 anos)	Irrigado
03 José Reginato (Sítio Promissão)	Catuai (6 anos)	Irrigado
04	Catuai (7 anos)	Irrigado
05	Catuai (7 anos)	Irrigado
06	Catuai (7 anos)	Irrigado
07 Edson Lazarro (Verde Branco/ Araguari)	Catuai (5 anos)	Irrigado
08 Antônio Francisco (Estrela do Mar/ Indianópolis)	Mundo Novo (4 anos)	Irrigado
09	Mundo Novo (5 anos)	Irrigado
10 Rubens Coradet Gil (Sítio Esperança/Indianópolis)	Catuai (4 anos)	Sequeiro
11 Isaías Rodrigues Santos (Rodrigues)	Mundo Novo (5 anos)	Sequeiro
12	Mundo Novo (6 anos)	Sequeiro
13 Paulo Xavier da Silva (Primavera/ Amanhece)	Catuai (4 anos)	Irrigado
14	Catuai (5 anos)	Irrigado
15	Catuai (8 anos)	Irrigado
16 Antônio Carlos de M. Mendonça (Morada do Sol)	Mundo Novo (6 anos)	Irrigado
17 José Aparecido Zubiolo (2 Barras/ Água Limpa)	Catuai (4 anos)	Irrigado
18	Catuai (6 anos)	Sequeiro
19 José B. Ferreira (Nossa Sra. da Guia/ Indianópolis)	Catuai (4 anos)	Sequeiro
20 Djair A. Cardoso (Nossa Sra. da Guia/ Indianópolis)	Catuai (4 anos)	Sequeiro
21 José Diamante (Água Limpa/ Iraí de Minas)	Mundo Novo (4 anos)	Irrigado
22 José Marcos Angioli (Sem dados/ Indianópolis)	Catuai (6 anos)	Sequeiro
23 Ivan Clemente Oliveira (Santa Rosa/Indianópolis)	Catuai (4 anos)	Irrigado
24 Néelson Riedo (Nossa Sra. da Guia/ Indianópolis)	Mundo Novo (4 anos)	Irrigado
25 Célio Oliveira Bruno (Macaúba/ Araguari)	Catuai (5 anos)	Irrigado
26 Mário Fernandes (Nossa Sra. Abadia/ Indianópolis)	M. novo e Catuai (4 anos)	Sequeiro
27 Celso Benedito (Santa Isabel/Indianópolis)	Mundo Novo (4 anos)	Sequeiro
28 Jurandir (Pão de Terra)	Mundo Novo (4 anos)	Irrigado
29 Geraldo Pires Miranda (Pacheco/ Romaria)	Catuai (5 anos)	Irrigado
30 Orivaldo Malamam (Realejo)	Mundo Novo (6 anos)	Irrigado
31 Dirce Ondeí Mazer (Santa Clara/ Romaria)	Mundo Novo (5 anos)	Irrigado
32 Ângelo Ondeí (Santa Bárbara/Romaria)	Mundo Novo (4 anos)	Irrigado
33 Geraldo P. Ribeiro (Pacheco 3 irmãos)/Romaria)	Catuai e M. Novo (4 anos)	Irrigado
34 Humberto Cardoso (Granja Boa Sorte/ M.Carmelo)	Catuai (4 anos)	Sequeiro
35 José Bernardo (Lagoa Azul/Monte Carmelo)	Mundo Novo (5 anos)	Irrigado
36 Sebastião P. da Silva (Atalha/Monte Carmelo)	Catuai e M.Novo (5 anos)	Irrigado
37 Takao Yanagi (Furnas/Indianópolis)	Catuai 144 (5 / 6 anos)	Irrigado
38 Luíz Gonzaga Miranda (Furnas/Indianópolis)	Catuai (4 anos)	Irrigado
39 Ivaldo Luíz Perim (Água Limpa/ Romaria)	Mundo Novo (7 anos)	Irrigado
40 Antônio C. Lage (Sta. Rita de Cássia/ Iraí de Minas)	Mundo Novo (6 anos)	Sequeiro
41 Thimóteo Agura (Santa Bárbara/Monte Carmelo)	Catuai (4 anos)	Sequeiro
42 Pedro Alves Borges (Araras/Amanhece-Araguari)	Catuai (5 anos)	Irrigado
43 José Luíz Rodrigues (São Lucas)	Catuai (5 anos)	Irrigado
44 Pedro Moacir A. Pereira (Sta. Lúcia/Amanhece)	Catuai (6 anos)	Irrigado
45 Miguel Huck (Canãa / Indianópolis)	Catuai (4 anos)	Sequeiro
46 Dejair Gonçalves (Santa Fé/Indianópolis)	Catuai (5 anos)	Irrigado
47 Lorival Gama (Nomura/ Indianópolis)	Mundo Novo (8 anos)	Sequeiro
UA Nome (Fazenda/Cidade)	Variedade	Sequeiro/Irrigado

48	José Antônio Lian (Nomura/ Indianópolis)	Mundo- Novo (4 anos)	Irrigado
49	José Luiz Anita (União/Romaria)	Catuaí (4 anos)	Irrigado
50	Edson Guerreiro (Marrecos/Romaria)	Catuaí (4 anos)	Sequeiro
51	José Milano Sobrinho (Maúa/Araguari)	Catuaí (4 anos)	Sequeiro
52		Catuaí (6 anos)	Sequeiro
53	Antônio Violim (Macaúba/Iraí-Patrocínio)	Mundo Novo (6 anos)	Irrigado
54	Gérson Eugênio Tudella (Macaúba/ Patrocínio)	Catuaí (4 anos)	Irrigado
55		Mundo Novo (4anos)	Irrigado
56		Mundo Novo (6 anos)	Irrigado
57	César Jordão (Rancharia-Irara/ Monte Carmelo)	Mundo Novo (4 anos)	Irrigado
58		Mundo Novo e Catuaí (5 anos)	Irrigado
59		Mundo Novo (7 anos)	Irrigado
60	Ézio T. Maeda (Cast. Olhos D'água/ M. Carmelo)	Catuaí (4 anos)	Sequeiro
61		Catuaí (5 anos)	Sequeiro
62	José Zubioli (Sta. Bárbara/ Monte Carmelo)	Catuaí (4 anos)	Irrigado
63		Catuaí (5anos)	Irrigado
64	José Eustáquio Oliveira (Macaúbas/Patrocínio)	Catuaí (6 anos)	Irrigado
65	Joaquim A. Oliveira (Macaúbas/ Patrocínio)	Catuaí (5 anos)	Irrigado
66	Divino M. Lacerda (Casteliano/Monte Carmelo)	Mundo Novo (4 anos)	Sequeiro
67		Catuaí (4 anos)	Sequeiro
68	Nivaldo Cardoso (Dr. Nivaldo/Monte Carmelo)	Catuaí (4 anos)	Irrigado
69	Eugênio A. Romano (São Pedro/Araguari)	Mundo Novo (8 anos)	Sequeiro
70		Catuaí (4 anos)	Sequeiro
71	Luíz Carlos Fernandes (Adamantino/Araguari)	Mundo Novo Adensado (4 anos)	Irrigado
72		Mundo Novo Adensado (5 anos)	Irrigado
73	Paulo César Rodrigues (Cunhas)	Acaiá (4 anos)	Irrigado
74		Catuaí (5 anos)	Irrigado
75	Arlindo Alves Pereira (Alvorada/Araguari)	Catuaí (7 anos)	Irrigado
76	Ricardo Colauto (Mar Azul/Araguari)	Catuaí (4 anos)	Irrigado
77		Mundo Novo (4 anos)	Irrigado
78	Sidnei Bassi Valoto (Ouro Verde/Araguari)	Catuaí (5 anos)	Sequeiro
79	José Carlos Mari (Boa Esperança/Araguari)	Catuaí (4 anos)	Irrigado
80		Catuaí (5 anos)	Irrigado
81	José Silveira F. Filho (Primavera/ Amanhece)	Catuaí (6 anos)	Sequeiro
82	Rui Yoshiu Tamura (Umuarama/ Indianópolis)	Catuaí (4 anos)	Sequeiro
83	Valdeci S. Dutra Santos (Sta. Bárbara/ M. Carmelo)	M. Novo (6 anos)	Sequeiro
84	Antônio Cândido (Tupã/ Indianópolis)	Catuaí (5 anos)	Irrigado
85	Mário T. Watanabe (Araras Macaúbas/Araguari)	Acaiá do Cerrado (4 anos)	Irrigado
