

# DISPONIBILIDADE DE MICRONUTRIENTES EM SOLOS DA AMAZÔNIA

MARIA DO ROSARIO LOBATO RODRIGUES

Tese apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Doutor em Agronomia, Área de Concentração: Solos e Nutrição de Plantas.

PIRACICABA  
Estado de São Paulo - Brasil  
Março - 1998

# **DISPONIBILIDADE DE MICRONUTRIENTES EM SOLOS DA AMAZÔNIA**

**MARIA DO ROSÁRIO LOBATO RODRIGUES**

Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. **EURÍPEDES MALAVOLTA**

Tese apresentada à Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Doutor em Agronomia, Área de Concentração: Solos e Nutrição de Plantas.

**PIRACICABA**

Estado de São Paulo - Brasil

Março - 1998

# DISPONIBILIDADE DE MICRONUTRIENTES EM SOLOS DA AMAZÔNIA

MARIA DO ROSÁRIO LOBATO RODRIGUES

Aprovada em .....

Comissão Julgadora:

Prof. Dr. Eurípedes Malavolta

CENA/USP

Prof. Dr. ....

ESALQ/USP

Prof. Dr. ....

ESALQ/USP

Prof. Dr. ....

Prof. Dr. ....



Prof. Dr. Eurípedes Malavolta

Orientador

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - Campus "Luiz de Queiroz"/USP**

Rodrigues, Maria do Rosário Lobato

Disponibilidade de micronutrientes em solos da Amazônia / Maria do Rosário  
Lobato Rodrigues. - Piracicaba, 1998.  
156 p.

Tese (doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1998.  
Bibliografia.

1. Amazônia 2. Fertilidade do solo 3. Micronutriente 4. Solo I. Título

CDD 631.42

Ao Ayres, Thiago, Caroline e Matheus e a  
família Lobato Rodrigues Almeida Nascimento

**OFEREÇO**

Ao Prof. Dr. Eurípedes Malavolta,  
na condição de sua 85<sup>a</sup> orientada

**DEDICO**

## AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Eurípedes Malavolta, por ter me concedido o privilégio de sua segura orientação, pelo estímulo, apoio e exemplo de profissional;

À Embrapa/Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Ocidental (CPAA);

À Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ/USP) e ao seu corpo docente;

Ao CNPq, pela concessão da bolsa de estudo;

À Técnica de Laboratório, Cleusa Cabral, pelo apoio logístico durante as análises e, acima de tudo, pela amizade;

À Prof. Janice Carvalho (UFLA/Lavras) e ao Prof. Takashi Muraoka (CENA/USP), pelo apoio e amizade;

À Prof. Sônia Piedade pela ajuda na definição do delineamento experimental e ao Prof. Marcelo Alves, na utilização do software SANEST;

Ao Prof. Pimentel Gomes, pelos esclarecimentos na interpretação estatística dos dados;

À todos os colegas do CPAA, em especial ao Newton Bueno, Wenceslau, Raimundo Nonato e Larissa, pelo auxílio na realização deste trabalho e pela amizade;

À seção de Química Analítica do CENA, em especial à Prof. Maria Fernanda G. G. Rosias e à Técnica de Laboratório Aparecida de Fátima Patreze, pela utilização do plasma;

Aos Técnicos de Laboratório: Roberto, Henriqueta, Marileusa e Sandra.

Aos amigos que encontrei: Rosana Vieira, Ivanildo, Francisco Espírito Santo, Susineide, João, Oscar, Ronaldo, Pedro e Carmen Neves, Fernando e Ceíça Cintra, Amoacir e Virgínia Fabrício e em especial ao Adônis Moreira, Maria da Conceição Carvalho, Fernando e Silvia Amaral, por terem tornado mais agradável a minha estada em Piracicaba.

## SUMÁRIO

	Página
RESUMO .....	vii
SUMMARY .....	ix
1 INTRODUÇÃO .....	1
2 REVISÃO DE LITERATURA .....	3
2.1 Solos predominantes .....	3
2.2 Fertilidade dos solos .....	6
2.3 Disponibilidade e resposta aos micronutrientes .....	8
2.4 Métodos de análise para micronutrientes .....	10
2.4.1 Boro .....	13
2.4.2 Cobre, ferro, manganês e zinco .....	14
2.4.3 Molibdênio .....	16
3 MATERIAL E MÉTODOS .....	18
3.1 Local .....	18
3.2 Solo .....	18
3.3 Planta .....	20
3.4 Tratamentos .....	20
3.5 Primeiro cultivo .....	21
3.5.1 Fornecimento de nutrientes e incubação das amostras de solo .....	21
3.5.2 Condução .....	23
3.6 Segundo cultivo .....	23

3.7 Terceiro cultivo .....	24
3.8 Métodos químicos de análise das amostras de solo .....	24
3.9 Análise química do material vegetal .....	26
3.10 Análise estatística dos resultados .....	27
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	28
4.1 Solos .....	28
4.2 Desenvolvimento das plantas e produção de matéria seca vegetal ....	32
4.3 Análise química do material vegetal .....	34
4.3.1 Macronutrientes .....	35
4.3.2 Micronutrientes .....	58
4.4 Análise química dos solos .....	60
4.4.1 pH .....	60
4.4.2 Macronutrientes .....	78
4.4.3 Micronutrientes .....	80
4.5 Comparação de extratores para Cu, Fe, Mn e Zn .....	94
5 CONCLUSÕES .....	140
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	141



# DISPONIBILIDADE DE MICRONUTRIENTES EM SOLOS DA AMAZÔNIA

Autora: MARIA DO ROSÁRIO LOBATO RODRIGUES

Orientador: Prof. Dr. EURÍPEDES MALAVOLTA

## RESUMO

Avaliou-se a disponibilidade de micronutrientes em solos da Região Amazônica por métodos químicos e em três cultivos sucessivos de arroz (IAC-165). Foram usados dois latossolos amarelos álicos (LAa), um latossolo amarelo distrófico (LAd), um latossolo húmico antropogênico (LH), dois podzóis (P), dois podzólicos amarelos álicos (PAa), um podzólico vermelho-amarelo (PV) e um solo aluvial (AL). Utilizou-se a técnica de diagnóstico por subtração. O tratamento completo continha todos os macros e micronutrientes. Incluiu-se também uma testemunha absoluta (sem adição de calcário e fertilizantes). O calcário e micronutrientes foram adicionados antes do primeiro cultivo que foi colhido com 58 dias de idade. O segundo e terceiro cultivos foram colhidos aos 68 e 70 dias após a germinação, respectivamente. Os nutrientes disponíveis nas diferentes soluções extratoras foram determinados após a incubação, antes do primeiro plantio e após cada cultivo.

Foram encontradas grandes variações nas características do solo que podem influenciar a disponibilidade de micronutrientes: matéria orgânica (19 a 44 g dm<sup>-3</sup>), pH (2,7 a 4,5), capacidade de troca de cátions (43 a 196 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>) e teor de argila (62 a 865 g kg<sup>-1</sup>). Na fração argila predominou a caulinita, entretanto o solo AL apresentou também mica e montmorilonita. Alta acidez e baixa fertilidade resultaram em produção de matéria seca significativamente menores na testemunha absoluta. De modo geral, a produção de matéria seca decresceu do primeiro para o terceiro cultivo.

Houve efeito dos tratamentos na concentração e conteúdo de micronutrientes na matéria seca da parte aérea, sendo menor no AL e no LH. Em todos os solos as maiores respostas foram devidas ao Zn e Mo. A concentração de Mo foi drasticamente reduzida do primeiro para o terceiro cultivo. A análise de solo mostrou que P, K e Ca foram os principais fatores limitantes. Resposta significativas observadas principalmente para Cu, Zn e Mo aumentaram no terceiro cultivo. O extrator Mehlich 1, de modo geral, mostrou os melhores coeficientes de correlação entre os elementos no solo e na planta.

# AVAILABILITY OF MICRONUTRIENTS IN SOILS OF THE AMAZONAS REGION

Author: MARIA DO ROSÁRIO LOBATO RODRIGUES

Adviser: Dr. EURÍPEDES MALAVOLTA

## SUMMARY

The availability of micronutrients in soils of the Amazonas region was evaluated both by chemical methods and by growing three successive crops of rice (IAC-165). Two Yellow alic latosols (LAa), one Yellow dystrophic latosol (Lad), one Humic anthropogenic latosol (LH), two Podzols (P), two Yellow alic podzols (PAa), one Red Yellow podzolic (PV) and one alluvial soil (AL) were used. The diagnosis by subtraction technique was used. The complete treatment received all macro and micronutrients. An absolute control (no amendment, no fertilizer added) was also included. Lime and micronutrients were added before the first planting which was harvested at 58 days of age. The second and third crop were harvested respectively 68 days and 70 days after germination. Available nutrients in different extracting solutions were determined after incubation, before first planting, and after each harvest.

Large variations in soil characteristics which might influence the availability of micronutrients were found: organic matter (19 to 44 g dm<sup>-3</sup>), pH (2,7 - 4,5), CEC (43 - 196 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>), clay (62 to 865 g kg<sup>-1</sup>). Kaolinite prevails in the clay fraction. AL, however has also mica and montmorillonite. High acidity and low fertility resulted in dry matter yields significantly lower in the absolute control. As a rule dry matter decreased from the first to the third crop.

There were effect of treatments both in concentration and content of micronutrients in the tissue, being lower in AL and LH. In all soils larger responses were due to Zn and Mo. Mo concentration was drastically reduced from the first to the third cropping. Soil analyses disclosed that P, K and Ca are the chief limiting factors.

Significant responses observed mainly to Cu, Zn and Mo increased in the third harvest. Mehlich 1, as a rule, gave the highest correlation coefficients between soil and plant elements.

## 1 INTRODUÇÃO

A região Amazônica abrange cerca de cinco milhões de km<sup>2</sup>, que corresponde a aproximadamente 59% do território brasileiro. A região Norte, formada pelos estados do Amazonas, Acre, Pará, Roraima, Amapá e Tocantins, ocupa uma área de aproximadamente três milhões e meio de km<sup>2</sup>, o que corresponde a 74% da Amazônia Legal ou 42% do Brasil. É caracterizada de um lado por uma imensa gama de variações climáticas, geológicas e edáficas e, de outro, por uma exuberância diversificada de flora e fauna.

A maioria dos solos da Amazônia são derivados de rochas sedimentares e ígneas ácidas e apresentam uma fertilidade natural muito baixa; possuem, porém, topografia favorável, são profundos, permeáveis, bem drenados, podendo apresentar uma elevada produtividade potencial sob um bom manejo, o que requer o uso de quantidade substancial de fertilizantes. As condições adversas da região contribuem para que as pesquisas sejam feitas com grande lentidão; poucas são as informações sobre a disponibilidade dos nutrientes nestes solos e os trabalhos com micronutrientes são praticamente inexistentes. Um outro aspecto a considerar é que a agricultura itinerante, sistema mais usado na região, normalmente recicla quantidades adequadas de micronutrientes para suprir as culturas de subsistência; entretanto, a produtividade obtida devido aos efeitos fertilizantes e corretivos das cinzas, diminuem progressivamente após o primeiro cultivo.

A exemplo do que já vem ocorrendo em outras regiões tropicais, a intensificação da produção agrícola na Amazônia poderá levar a um desequilíbrio em relação aos micronutrientes, notadamente nos solos dos ecossistema de terra firme, onde

predominam solos de baixa fertilidade natural. Assim, o crescente uso de fertilizantes nitrogenados, fosfatados e potássicos em variedades de alto rendimento, visando o aumento da produtividade, principalmente dos cultivos para exportação comercial, poderá trazer como consequência desequilíbrios nutricionais, onde a disponibilidade de outros nutrientes exigidos em menor quantidade pela planta, como é o caso dos micronutrientes poderá tornar-se fator limitante da produção.

Essa situação evidencia a necessidade de diagnosticar o nível de disponibilidade desses elementos no solo, com o propósito de estabelecer se seus teores vão ou não constituir fatores limitantes à produtividade das culturas, pois somente com a avaliação da fertilidade atual e/ou potencial desses solos será possível identificar áreas deficientes e aprimorar as recomendações de adubação, evitando-se possíveis prejuízos nas produções agrícolas e atingindo níveis satisfatórios de produtividade. O uso da análise de solo e de tecido vegetal, diagnose visual e outras técnicas é de primordial importância na obtenção de informações básicas que auxiliem no processo da diagnose correta de possíveis problemas com os micronutrientes. A análise química, uma das mais difundidas técnicas de avaliação da fertilidade do solo, representa fonte valiosa de informação dessa disponibilidade, quando interpretada corretamente. As informações assim obtidas relativas ao solo são, depois, avaliadas por meio de experimentos em vasos e no campo, verificando-se a resposta das plantas, bem como, ajudando na seleção de um método viável de avaliação da disponibilidade do nutriente no solo.

Com base nesse pressuposto, este estudo foi realizado, visando contribuir para a obtenção de informações sobre a disponibilidade dos micronutrientes boro, cobre, ferro, manganês, molibdênio e zinco nos principais tipos de solos da Amazônia, usando arroz como planta-teste, através de cultivos sucessivos em vasos, em condições de casa de vegetação.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Solos predominantes

A região Amazônica é formada, em nível generalizado, por duas unidades geomorfológicas, sendo uma delas representada por um relevo que varia de suavemente ondulado a ondulado, apresentando-se em chapadas e áreas dissecadas, constituindo pequenas colinas com vales estreitos. Formam a “terra firme”, na denominação regional, e ocupam cerca de 80% da Amazônia. Nesta unidade são encontrados Latossolos, Podzólicos, Podzóis, Regossóis e Areias Quartzosas. A outra unidade é representada pela planície de aluvião que se encontra às margens dos cursos de água e constituem as várzeas. Nesta unidade encontram-se solos Aluviais e Gleis.

Uma distribuição geral dos principais tipos de solos na região Amazônica apresentada por Nicholaides *et al.* (1983) mostra que cerca de 75% desses solos pertencem à ordem dos oxissolos (46%) e dos ultissolos (29%), o que corresponde a uma extensão de aproximadamente 362 milhões de hectares. Nos restantes 25% estão incluídos os solos extremamente arenosos e quimicamente pobres, onde a vegetação natural é do tipo savana (3,3%); as áreas com problemas de drenagem (13,6%); e os solos moderadamente férteis e bem drenados (8,4%), que correspondem a uma extensão de cerca de 40 milhões de hectares.

Dentre as unidades taxonômicas predominantes nos ecossistemas de terra firme, merecem destaques os Latossolos, seguidos dos Podzólicos, como solos de maior importância para a região, por estarem localizados nas áreas de maior pressão de ocupação da terra e onde a agricultura é desenvolvida de forma mais intensiva.

Os **Latosolos** que ocupam 35% da área total da região, são representados pelos latossolo amarelo (LA), latossolo vermelho-amarelo (LV), latossolo vermelho-escuro (LE) e latossolo roxo (LR), com predominância do primeiro. Apresentam perfil profundo e bem desenvolvido, com presença de horizonte B latossólico, sendo que a sequência de horizontes A, B e C apresenta modesta diferenciação de horizontes. Neles, o teor de argila pode variar de 15% a mais de 60%, sendo que, de maneira geral, predomina a textura argilosa a muito argilosa. São solos em avançado estágio de intemperização, onde a fração areia é constituída praticamente por minerais resistentes ao intemperismo. Na fração argila há predomínio da caulinita, podendo ocorrer ainda gibbsita, goethita e hematita. Sombroek (1966) relata que mais de 80% dos minerais cristalinos distribuídos na fração argila dos LA da região Amazônica é caulinita. Estudando a mineralogia da argila de solos típicos da região, Kitakawa & Möller (1979) também verificaram que a caulinita foi o mineral que predominou na fração argila dos solos com horizonte B óxico; goethita foi detectada e hematita foi encontrada exceto num perfil de LV, enquanto que a gibbsita estava sempre presente. Segundo Vieira & Santos (1987), também podem ocorrer nestes solos pequenas quantidades de minerais de argila 2:1, tais como montmorilonita, vermiculita e mica. As diferenças básicas entre os latossolos referem-se à cor e ao teor de ferro total. As matizes no horizonte óxico para o LA estão em torno de 10YR com teor de ferro inferior a 5%, para o LV entre 5YR e 7,5YR com o teor de ferro em torno de 10% e para o LE entre 2,5YR a 5YR com teor de ferro total entre 10 e 18% (Demattê, 1988).

Na classe dos solos **Podzólicos**, que ocupam 45% da área total da região, predominam o podzólico amarelo (PA) e o podzólico vermelho-amarelo (PV) que apresentam perfil bem desenvolvido, com sequência de horizontes A, B e C. São solos minerais profundos e mediamente profundos e que apresentam horizonte B textural. Salienta-se ainda que de uma maneira geral, as áreas de PV de drenagem moderada tem dado origem aos PV plínticos (Demattê, 1988). Os solos podzólicos apresentam cores variáveis, porém os horizontes B de maneira geral apresentam matizes entre 5YR e 7,5YR. Os horizontes superficiais podem ser escuros devido a ação da matéria orgânica



ou esbranquiçados, no caso dos horizontes álbicos. A textura varia normalmente de média a muito argilosa, e a distribuição de argila em profundidade aumenta acentuadamente do horizonte A para o B, tornando a drenagem mais restrita na subsuperfície. O horizonte B textural apresenta estrutura fraca a moderada. Devido a tais características físicas, aliadas ao relevo um pouco mais acidentado, os riscos de erosão nestes solos são muito grandes, bem superiores aos dos latossolos (Vieira & Santos, 1987; Demattê, 1988). A fração areia é dominada por quartzo, com pequena quantidade de minerais intemperizáveis. Na fração argila, Kitakawa & Möller (1977, 1979) encontraram dominância da caulinita, sesquióxidos de Fe (hematita e goethita) e pequenas quantidades de mica e vermiculita dioctaedral.

Os **Podzóis** apresentam perfil profundo, sendo caracterizados pelo horizonte B podzol, sobre o qual se assenta, em geral, um horizonte E extremamente lavado (álbico); apresentam eluviação de húmus e óxidos de Fe e Al para o horizonte B. Estão concentrados nos Estados do Amazonas e de Roraima e ao longo das restingas, normalmente associados a areias quartzosas. Segundo Sioli (1975), a presença de solos arenosos, praticamente sem material mais fino (silte e argila), muito pobres e com lençol freático elevado, está relacionada com águas escuras e pH muito baixo, como é típico do Rio Negro.

As **Areias Quartzosas**, formadas a partir de sedimentos arenosos dominantes do Quaternário, são encontradas em relevo plano, sob vegetação de floresta densa a campinarana. Apresentam perfil pouco desenvolvido, com sequência de horizonte A e C, e às vezes podem apresentar um horizonte B incipiente, tendendo para B textural ou um B latossólico (Vieira & Santos, 1987).

Os **Aluviais** são solos minerais poucos desenvolvidos, não hidromórficos, originados de sedimentos aluviais recentes, constituídos por camadas estratificadas sem relação pedogenética entre si e que não apresentam horizonte glei dentro de 60 cm da superfície. Apresentam características físicas, químicas e morfológicas muito variadas a curta distância, tanto na horizontal quanto na vertical, em função dos tipos de sedimentos transportados. São encontrados não somente margeando rios e lagos, em

várzeas ou terraços formados por sedimentos recentes que na Amazônia, vêm sofrendo inundações periódicas, por vezes constituindo a calha de drenagem em áreas de topografia movimentada (Vieira, 1988). Podem ser distróficos, álicos e eutróficos; ser mais grosseiro no curso superior dos rios e ter mais minerais primários do que aqueles formados no curso inferior. Normalmente apresentam grande potencialidade agrícola.

## 2.2 Fertilidade dos solos

Os solos da região Amazônica se desenvolvem sob condições drásticas de elevadas temperaturas e precipitação que favorecem a velocidade das reações químicas, físico-químicas e biológicas. A maioria dos solos dessa região é quimicamente pobre, sendo a composição mineralógica dominada por óxidos de ferro e alumínio e caulinita (Kitakawa & Möller, 1979). Os nutrientes perdidos não podem ser repostos pelo substrato geológico pobre e, nem mesmo, pelos aportes propiciados pela decomposição da matéria orgânica (Jordan, 1985 e 1987). Conseqüentemente, cerca de 80% dos solos mostram baixa capacidade de troca de cátions (Malavolta, 1987). Em contraste, praticamente não há limitações de natureza física à exploração agrícola dos solos da Amazônia. Apenas 6% da região apresenta declividade superior a 30%. São solos profundos e bem drenados na maioria das vezes, devido à ação cimentante da matéria orgânica sobre os óxidos de ferro e alumínio, bem como dos óxidos de ferro nas argilas, responsáveis pela grande estabilidade dos agregados destes solos, diminuindo conseqüentemente os riscos de erosão e compactação (Sanchez, 1976; Demattê, 1988).

Pelo exposto, conclui-se que a maior limitação imposta pelos solos da Amazônia ao desenvolvimento da agricultura é mais de natureza química do que física. Um dos elementos mais problemáticos é o fósforo, não só pelas baixas concentrações, mas principalmente devido à baixa disponibilidade causada pela adsorção por óxidos, hidróxidos e caulinitas. A toxicidez de alumínio, a principal causa do reduzido crescimento das plantas nos solos ácidos, tem influência sobre três quartos da região. Baixas reservas de cálcio e potássio são também comuns (Sanchez *et al.*, 1982). Segundo Jordan (1985) a decomposição rápida e contínua da matéria orgânica causa a

geração de  $H^+$ ,  $HCO_3^-$  e  $NO_3^-$ , garantida pelas altas temperaturas e umidades da região. Íons tais como hidrogênio e bicarbonato substituem os elementos nutritivos nas superfícies coloidais, que podem ser perdidos por lixiviação. Como consequência, 15% dos solos da Amazônia apresentam valores de capacidade de troca de cátions (CTC) abaixo de  $4 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ . Segundo Demattê (1988), a participação das bases é muito pequena, em geral abaixo de  $0,3 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$  nos oxissolos e de  $0,5 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$  nos ultissolos. O teor de alumínio no complexo de troca dos ultissolos varia de 1,5 a  $6,0 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ , portanto, normalmente, superior ao dos oxissolos que apresentam valores inferiores a  $3,0 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ . Devido à baixa CTC efetiva e ao elevado teor de alumínio, o complexo de troca fica saturado com este íon; assim, é comum observar-se nos solos da Amazônia o caráter álico.

Com relação aos micronutrientes, admite-se que as condições de acidez que prevalecem na região favoreçam a disponibilidade do cobre, ferro, manganês e do zinco e dificultem a do molibidênio. Entretanto, a pluviosidade elevada favorece a lixiviação do Cu e do Mn disponíveis, pois tanto a forma iônica quanto os quelatos solúveis formados com a matéria orgânica são lavados facilmente (Malavolta, 1987). Segundo Nicholaides *et al.* (1983), 23% dos solos da Amazônia apresentam deficiência de cobre e 48% mostram-se deficientes em zinco. Estudando a disponibilidade desses micronutrientes em classes de solos dominantes do trópico úmido brasileiro, Singh & Möller (1984) encontraram deficiência generalizada de Zn nos solos PV, LA, LV e AL e de Cu (Singh, 1984b) nos PV e LA, geralmente de textura grosseira. Singh (1984a) estudou também a disponibilidade do Mn nos mesmos solos utilizados nos dois trabalhos anteriores, classificando-os como Mn-pobre (LA, AL e PV) e Mn-rico (TE, GPH e LV). Com relação ao Fe total, a sequência encontrada nesses solos foi:  $TE > GPH > LV > LA > PV > AL$  (Singh, 1984c).

Arkcoll (1982) fornece dados sobre as reservas de nutrientes (N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Cu, Mn, Zn e B) nos solos da Amazônia. Observou também que, comparativamente, os solos do ecossistema de terra firme (areias quartzosas, latossolos

de floresta e latossolos cultivados) são consideravelmente mais pobres em nutrientes do que os solos de várzea.

### **2.3 Disponibilidade e resposta aos micronutrientes**

O conhecimento da ocorrência, reação e movimento dos micronutrientes no solo é fundamental para a análise de seu comportamento no sistema solo-planta. A ocorrência está muito ligada ao material de origem, ao intemperismo e à ação dos fatores formadores do solo. As reações estão relacionadas com a solubilidade dos minerais que os contêm e com a existência de material orgânico e inorgânico, cujos radicais e superfícies propiciam o meio adequado para o controle da disponibilidade e movimentação desses elementos na solução do solo (Camargo, 1988).

Os micronutrientes Cu e Zn são complexados pela matéria orgânica do solo e ocorrem na solução do solo principalmente como complexos solúveis. A disponibilidade desses dois micronutrientes não é controlada por reações de precipitação, ao contrário do Fe e Mn cuja solubilidade é largamente governada por reações de precipitação e também por oxidação-redução. A disponibilidade do B é controlada principalmente pelo pH, pela adsorção à matéria orgânica e pela umidade do solo. A disponibilidade do Mo é fortemente influenciada pelo pH. A calagem tem sido a prática mais usada para aumentar a disponibilidade do Mo, eliminar a toxicidade de Al e Mn, e diminuir a deficiência de Fe causada pela interação Fe-Mn em certas culturas. A diminuição da disponibilidade de B, Cu e Zn pela calagem ocorre, mas, só é crítica quando o pH se eleva muito acima de 6 ou quando os solos são derivados de material de origem muito pobre (Bataglia, 1988).

Pelo exposto, verifica-se que o conhecimento de certas propriedades e características do solo, como material de origem, minerais primários e secundários dominantes, conteúdo de matéria orgânica, pH, textura, umidade e drenagem, entre outros é de muita importância para se avaliar a disponibilidade dos micronutrientes no solo. Na literatura há pouca informação sobre os solos da Amazônia. Os poucos estudos de avaliação das deficiências e respostas aos nutrientes têm-se restringido quase que

unicamente a trabalhos com macronutrientes e os trabalhos com micronutrientes são praticamente inexistentes. Um outro aspecto a considerar é a tendência natural de transformação da agricultura itinerante em exploração, que poderá trazer como consequência desequilíbrios nutricionais, onde a disponibilidade de outros nutrientes exigidos em menor quantidade pela planta, como é o caso dos micronutrientes, poderá tornar-se fator limitante da produção.

Em sua revisão sobre os micronutrientes nos solos das regiões úmidas, Drosdoff (1975) cita vários trabalhos sobre deficiência de boro, molibdênio, zinco e outros nas plantações comerciais de café, cacau, seringueira, dendezeiro, cana-de-açúcar, abacaxi, algodão, citrus e outros cultivos extensivos, onde a deficiência de um ou mais desses micronutrientes está se tornando cada vez mais comum.

Estudos realizados sobre a fertilidade dos solos de terra firme nas proximidades de Manaus (EMBRAPA, 1984) mostraram que em áreas recém-queimadas, onde o pH fica em torno de 5,5, não foram evidenciados problemas sérios de deficiências de micronutrientes durante os três primeiros anos de cultivo do milho e do feijão caupi em Latossolos argilosos. Contudo, observou-se um aumento de produção para o milho de 24% quando se aplicaram  $2 \text{ kg ha}^{-1}$  de Cu e de 17% quando se aplicaram  $10 \text{ kg ha}^{-1}$  de Mn. Em outro experimento no mesmo tipo de solo (EMBRAPA, 1989), não foram observadas respostas significativas à aplicação de B, Cu, Mn e Zn, até o sétimo cultivo em rotação. Entretanto, Singh & Moller (1984) trabalhando com amostras de solo de diferentes partes do trópico úmido brasileiro, evidenciaram uma generalizada deficiência de zinco em solos derivados de rochas ácidas (PV, LA, LV) e nos solos Aluviais, o que não ocorreu em solos originados de rochas básicas (Terra Roxa Estruturada - TE) ou em solos formados de material sedimentar holocênico ou recente em condições de hidromorfismo (Glei Pouco Húmico - GPH). Segundo os autores há necessidade de serem tomadas medidas preventivas ou corretivas para evitar que a deficiência de zinco nesses solos (LA, LV, AL e PV) possam limitar a produtividade da cultura do arroz de sequeiro.

Nos últimos anos têm-se observado uma expansão das áreas plantadas com culturas perenes na região Amazônica. O aumento da produtividade desses cultivos, com o uso de variedades de alto rendimento e a maior utilização de fertilizantes nitrogenados, fosfatados e potássicos, tem acentuado a necessidade de se prestar mais atenção aos micronutrientes. Corroborando com esta observação, Pacheco *et al.* (1986), estudando mudas de dendê cultivadas em latossolo argiloso no Amazonas, verificaram que a aplicação de uréia e superfosfato triplo (SPT) diminuiu os teores foliares de Cu e o crescimento das plantas no viveiro. Resultados semelhantes foram encontrados por Rodrigues *et al.* (1997), em relação ao boro, cobre e zinco, em estudo realizado sobre o mesmo tipo de solo e cultura no campo. As concentrações foliares de Cu e Zn foram diminuídas pelas elevações nas doses do SPT e a do B diminuiu na presença de KCl. Em outro estudo, Viégas (1985) verificou que a aplicação de doses de NPK em mudas de seringueira cultivadas em latossolo amarelo textura média no Pará, reduziram os teores de B, Cu e Zn nas folhas. Segundo Bergmann (1992) a aplicação de grandes quantidades de macronutrientes no solo causa o desequilíbrio dos íons na solução do solo em detrimento dos micronutrientes. Isto pode reduzir a absorção de micronutrientes pelas plantas, a menos que o desbalanço seja compensado pelo suprimento do solo ou por fertilizantes contendo esses nutrientes.

#### **2.4 Métodos de análise para micronutrientes**

O propósito da análise de solos é medir as quantidades dos nutrientes disponíveis para as plantas contidos nos solos, com o objetivo de fornecer parâmetros para o cálculo de recomendação de adubação. Constitui, portanto, o instrumento mais importante com que conta o agricultor para definir o uso eficiente de adubos e corretivos.

A interpretação das análises de solos baseia-se em estudos de correlação e calibração com as respostas das plantas à aplicação de uma quantidade adequada de nutrientes. Para Lopes & Carvalho (1988) esta é uma das fases mais críticas de um programa de avaliação da fertilidade do solo, tanto para macro como para

micronutrientes, uma vez que um resultado obtido de uma análise de solo não apresenta nenhum valor “per se”, e pode ou não refletir a disponibilidade do nutriente em questão. Assim, os valores obtidos na análise de solos por um determinado método, somente tornam-se utilizáveis quando os mesmos têm correlação com as respostas de produção das culturas. Tais correlações são, em geral, obtidas em duas etapas: uma primeira, considerada exploratória é desenvolvida em casa-de-vegetação com um grande número de solos que apresentam amplas variações em suas propriedades e características, como por exemplo, textura, matéria orgânica, material de origem, etc; e uma segunda etapa, considerada definitiva, conduzida em condições de campo, envolvendo um menor número de solos cuidadosamente selecionados.

Nos experimentos em casa-de-vegetação, faz-se uma comparação do aspecto e da produção da planta submetida a um tratamento chamado “completo” com outros tratamentos nos quais os nutrientes são omitidos um de cada vez: trata-se, portanto, de uma “diagnose por subtração”. O método serve, pois, para avaliar a fertilidade do solo e, ao mesmo tempo, pode fornecer uma idéia semi quantitativa da necessidade de adubos. Pode-se fazer, ainda, uma descrição dos sintomas de deficiências da planta-teste (Malavolta, 1980).

A disponibilidade de um nutriente pode ser associada ou correlacionada com valores, geralmente obtidos por métodos de extração química, que dão uma indicação da fertilidade do solo. A dificuldade do estabelecimento desses valores de referência é relativamente maior para os micronutrientes, por causa da baixa ocorrência e dos mecanismos que governam as reações de disponibilidade. O conhecimento dos fatores envolvidos é de interesse primordial para a avaliação do estado nutricional das plantas e para definir o manejo do solo a fim de corrigir distúrbios nutricionais por deficiências ou excessos, visando a produtividade das plantas cultivadas (Bataglia, 1988).

Admite-se que uma solução extratora para ser eficiente deve extrair toda ou grande parte das formas de nutrientes no solo que estão disponíveis para as plantas; as quantidades extraídas pela solução usada devem ter uma boa correlação com àquelas absorvidas pela planta e com o crescimento vegetal; e o método de laboratório que

envolve esta extração deve ser rápido, preciso e com um custo de execução baixo. Assim, uma solução extratora que cumpra estas características, tem preferência para diagnosticar a fertilidade de um solo e a necessidade de nutrientes pelos cultivos.

De acordo com Lindsay & Cox (1985), os níveis dos micronutrientes na solução do solo são geralmente muito baixos, o mesmo ocorrendo com as quantidades adsorvidas nos sítios de troca. Por esse motivo, a maioria das soluções extratoras para micronutrientes contém ácidos, bases, complexantes ou quelatos que também dissolvam parte dos sólidos na fase lábil. Ácidos diluídos têm sido usados em solos ácidos, enquanto bases, tais como carbonatos e bicarbonatos, são utilizados em solos alcalinos. No caso dos solos caulínicos, altamente intemperizados e ácidos, os autores observam que, talvez, o uso de um extrator mais forte, tamponado a valores mais baixos de pH, projetado para simular o ambiente das plantas que se desenvolvem em solos mais ácidos, seria mais recomendável.

Segundo Viets & Lindsay (1973), as soluções complexantes ou agentes quelantes têm se constituído num dos métodos mais promissores para a extração de micronutrientes de caráter catiônico. Lindsay & Norvell (1978) descrevem um método de análise de solo para micronutrientes com o complexante DTPA (ácido dietilenotriaminopentaacético), após terem-no usado por 10 anos nas determinações de Cu, Fe, Mn e Zn. Segundo Lindsay & Cox (1985), os quelantes têm sido usados mais extensivamente em solos alcalinos contudo, estudos de seu uso em solos ácidos indicam que podem também ser utilizados nesses solos. Os mesmos autores concluem, ainda, que as limitações em relação aos quelantes são muito mais um problema de calibração para esses tipos de solos do que do próprio extrator.

Um dos maiores problemas para a avaliação da disponibilidade de micronutrientes na produção de culturas tropicais e subtropicais tem sido o grande número de métodos de extração atualmente em uso, pois as comparações com base em diferentes métodos de análise são praticamente impossíveis. Por outro lado, um outro aspecto a considerar é a necessidade de avaliação dos mesmos para extração simultânea



de vários micronutrientes, o que aumentaria, sem dúvida, a aplicabilidade destes às análises de rotina (Lopes & Carvalho, 1988).

#### 2.4.1 Boro

Muitos métodos têm sido idealizados para estimar o nível de disponibilidade de boro no solo. Entretanto, o método mais usado até hoje, é o de extração com água quente, proposto há meio século por Berger & Truog (1939). O procedimento consiste, segundo Raij & Bataglia (1988), na extração de solo com água, na relação 1:2, após fervura por 5 minutos, sob refluxo para evitar perda de água, e filtragem imediata. O método prevê a adição de algumas gotas de cloreto de cálcio ( $\text{CaCl}_2$ ) para flocular partículas coloidais em suspensão e permitir a obtenção de extratos límpidos. Desta forma, a extração com  $\text{CaCl}_2$  0,01 M equivale à extração com água, uma vez que a presença do sal parece não afetar a extração do boro. Reisenauer *et al.* (1973) citam vários autores que, usando esse método, obtiveram correlações significativas para as culturas de alfafa, trigo, girassol, milho, algodão e nabo.

O método de extração com água quente ainda apresenta sérias limitações nas análises de rotina, principalmente por tratar-se de um método trabalhoso, demorado e de custo relativamente elevado. Assim, buscando a simplificação do método, vários trabalhos foram desenvolvidos, apresentando bons resultados (Gupta, 1967; Catani *et al.*, 1970; Mahler *et al.*, 1984; Abreu *et al.*, 1994).

Alternativas mais simples, utilizando soluções diluídas de ácidos e sais são freqüentemente propostas e comparadas com a água quente como índices de disponibilidade de boro, com as vantagens de possibilitar o procedimento simples e barato, além de servir para extração conjunta de outros nutrientes do solo. Em trabalhos realizados por Bartz & Magalhães (1975) e Cruz & Ferreira (1984) os extratores ácidos  $\text{HCl}$  0,05N,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,05N e ácido acético apresentaram eficiência semelhante à do extrator água quente. Entretanto, Bataglia & Raij (1990), estudando a eficiência de extratores na determinação de boro em 26 solos do estado de São Paulo, verificaram que o extrator Mehlich ( $\text{HCl}$  0,05M +  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,125M) foi menos eficiente que a água quente,

mostrando um coeficiente de correlação baixo com absorção de boro pelo girassol, mesmo com a inclusão de outros parâmetros do solo, como o pH, argila, matéria orgânica e capacidade de troca. O extrator Mehlich-1 também não conseguiu discriminar o efeito da calagem em baixos níveis de boro no solo. Já a extração com solução de  $\text{CaCl}_2$  0,01M em bloco digestor mostrou-se viável, apresentando resultados semelhantes aos obtidos com água quente.

O B extraído por estes extratores pode ser analisado por diferentes métodos. Um procedimento que tem sido preferencialmente utilizado por muitos especialistas é o que envolve a formação do complexo colorido do  $\text{H}_3\text{BO}_3$  com azometina-H em meio aquoso. Outro método bastante usado é o da curcumina (Rajj *et al.*, 1987).

#### **2.4.2 Cobre, ferro, manganês e zinco**

Muitos laboratórios têm preferido o uso de quelatos para extrair os metais Cu, Fe, Mn e Zn do solo, pois os quelatos tendem a simular a remoção dos nutrientes pelas plantas e a reposição destes para a solução pela fase sólida do solo. Outra vantagem atribuída aos quelatos é que o pH de extração pode ser mantido mais próximo daquele do solo, o que pode ser um fator importante para a determinação de micronutrientes cujas solubilidades dependem da reação do solo. Entre os quelatos descritos na literatura para a extração desses micronutrientes, destacam-se a ditizona tamponada a pH 7,0 com  $\text{NH}_4\text{OAc}$ ; o EDTA (ácido dietilenodiaminotetraacético) em várias concentrações e geralmente tamponado próximo da neutralidade e o DTPA (ácido dietilenotriaminopentaacético) em trietanolamina, tamponado a pH 7,3 (Rajj *et al.* 1987).

Em geral, no Brasil, os extratores mais usados têm sido as soluções de HCl e os quelatos (EDTA e DTPA). Assim, pelos dados disponíveis na literatura, há evidências de que as soluções ácidas se comportaram com eficiência em vários estudos, porém, não são raras as ocorrências de melhores respostas obtidas com soluções complexantes.

Camargo *et al.* (1982) estudaram os efeitos do pH e da incubação na extração de Cu, Fe, Mn e Zn pelo extrator Mehlich (HCl 0,05N + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,025N) e DTPA-TEA pH 7,3 em solos paulistas com ampla faixa de variação nas suas características. Concluíram que o DTPA-TEA consegue discriminar bem o comportamento do Cu, Fe e Mn com relação ao pH e calagem, e razoavelmente o do Zn; os teores dos quatro micronutrientes analisados diminuíram com a elevação do pH e com a incubação com água para a maioria dos solos analisados. Por outro lado, o extrator de Mehlich não foi capaz de discriminar satisfatoriamente a influência desses dois fatores. Em estudo mais recente, Buzetti (1992) avaliou a eficiência dos extratores DTPA 0,005M pH 7,3, HCl 0,05N + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,025N e HCl 0,1N para o zinco. Os extratores testados mostraram a mesma eficiência na extração do zinco do solo e apresentaram boa correlação com o zinco contido na parte aérea do milho. O autor observou ainda, que não houve diferença significativa entre os coeficientes de correlação quando se confrontaram os extratores utilizados, mesmo discriminando os tratamentos que receberam ou não corretivos.

Dentre os métodos de extração ácida, o Mehlich-3 (CH<sub>3</sub>COOH 0,2N; NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> 0,25N; NH<sub>4</sub>F 0,015N; HNO<sub>3</sub> 0,013N e EDTA 0,001M) foi considerado como o procedimento mais apropriado e econômico para análise de solo em laboratório, devido à sua capacidade de extrair do solo, simultaneamente vários nutrientes como P, K, Ca, Mg, Na, B, Cu, Fe, Mn e Zn (Tran *et al.*, 1990). Este método foi adaptado a partir do extrator Mehlich-2. Assim, algumas modificações foram realizadas no Mehlich-2 para obtenção do Mehlich-3, em virtude de observações feitas durante o processo de extração. Foi o caso da ação do íon cloreto, que apresentou propriedades corrosivas durante a extração, indicando a necessidade de mudança dos compostos que possuem este íon, de modo a reduzir o perigo de corrosão nos materiais e equipamentos de laboratório. Dessa maneira, no extrator Mehlich-3, os íons cloretos foram substituídos por nitratos. A incorporação de EDTA no extrator, teve por finalidade melhorar a extração dos micronutrientes. A adição do EDTA aumentou as extrações do Cu em 170%, Mn em 50% e Zn em 25% (Mehlich, 1984).

Em estudos mais abrangentes, coordenados por Sillanpää (1982) em cooperação com 30 países, foram avaliados os teores de Cu, Fe, Mn e Zn no solo através do método acetato ácido de amônio - EDTA (AAAc - EDTA) a pH 4,65 e do DTPA a pH 7,3, utilizando milho e trigo como plantas testes. No caso do ferro, não se obtiveram boas correlações entre a concentração desse micronutriente nas plantas crescendo no campo e os níveis extraídos pelos dois métodos. Isto ocorreu porque as deficiências de Fe são geralmente restritas a solos de pH alto, independente da mineralogia e também devido à grande variabilidade da amostragem de campo, condições de crescimento e manuseio das amostras, principalmente em relação à possível contaminação das amostras de plantas. Os dois métodos mostraram-se igualmente efetivos para Zn e Cu; entretanto, para o Mn, o DTPA foi significativamente superior ao AAAC-EDTA. Identificou-se também, que dentre os fatores do solo que mais influenciaram a correlação entre os resultados das análises de solo e a de planta, para Mn e Zn, o mais importante foi o pH; para o Cu foi o carbono orgânico e para o B foi a CTC.

Segundo Sims & Johnson (1991), o uso do EDTA na extração de vários elementos, tal como o Mehlich-3, Olsen modificado e AAAC-EDTA associado com medidas das propriedades do solo, podem resultar num prognóstico eficaz das deficiências de micronutrientes, particularmente nos solos ácidos.

### **2.4.3 Molibdênio**

A disponibilidade do Mo nos solos tem sido pouco estudada devido, principalmente, à pequena ocorrência de deficiências, associadas às baixas concentrações desse elemento no solo, ao pequeno requerimento pelas plantas e à utilização, cada vez maior, de corretivos da acidez do solo.

Vários métodos tem sido propostos para medir a disponibilidade do Mo, incluindo a extração com água quente,  $\text{NH}_4\text{OAc}$ , oxalato de amônio e resina trocadora de ânions. Para os três primeiros extratores, a inclusão dos valores de pH do solo na interpretação dos resultados ajudou a melhorar a correlação entre o Mo extraído e a absorção do elemento por plantas (Rajj *et al.*, 1987). Entretanto, ainda não existe análise

de rotina para o molibdênio. O oxalato de amônio a pH 3,3 (Grigg, 1953) ainda é o extrator mais comumente usado (Lindsay & Cox, 1985).

Vários fatores do solo afetam a quantidade de Mo disponível para as plantas. Sillanpää (1982) estudou o efeito de vários parâmetros do solo sobre a disponibilidade do Mo extraído pela solução de oxalato de amônio - ácido oxálico (AO-OA) a pH 3,3 e verificou que o pH foi o mais importante. De modo geral, a ordem de importância apresentada por esses fatores em relação aos conteúdos de Mo nos solos e nas plantas foi: pH > equivalente de  $\text{CaCO}_3$  > condutividade elétrica > carbono orgânico > textura > CTC.

O Mo extraído pode ser determinado por colorimetria através da formação do complexo Mo-tiocianato. Outras possibilidades são o uso de espectrofotometria de absorção atômica com forno de grafite e espectroscopia de emissão em plasma de argônio (Kubota & Cary, 1982). Buscando a inclusão do Mo nas análises de rotina, novos métodos de extração e determinação desse elemento têm sido testados. Dentro dessa perspectiva, o AB-DTPA (bicarbonato de amônio - ácido dietilenotriaminopentaacético) desenvolvido para ser usado com o espectrômetro de emissão atômica com plasma de argônio (ICP-AES), apresenta a vantagem de extrair simultaneamente vários elementos, entre eles o Mo (Soltanpour & Schwab, 1977; Soltanpour & Workman, 1979; Soltanpour, 1991).

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Local**

Os experimentos foram instalados e conduzidos em casa de vegetação do Centro de Energia Nuclear na Agricultura - CENA, “Campus” de Piracicaba - USP, Estado de São Paulo.

#### **3.2 Solo**

As amostras de solos foram coletadas, visando abranger classes de solos com textura variável, considerando-se o teor de argila e em localidades onde a agricultura é utilizada de forma mais intensiva. Por outro lado, para reduzir possíveis interferências nos resultados, foi dada preferência a solos sob vegetação natural.

As amostras foram coletadas na camada de 0 - 20 cm, destorroadas, secas ao ar e passadas em peneiras com malha de 4 mm de abertura (TFSA). Subamostras foram retiradas e passadas em peneiras com malha de 2 mm de abertura para a caracterização física, química e mineralógica.

Como recipientes foram usados vasos plásticos com capacidade para 500 mL, com fundo perfurado e dotados de coletores para drenagem. Os vasos foram pintados externamente com tinta de alumínio. Utilizou-se 300 g de solo e 0,16 dm<sup>3</sup> de quartzo moído, previamente lavado, sendo que 0,07 dm<sup>3</sup> do quartzo moído colocou-se no fundo do copo e 0,09 dm<sup>3</sup> sobre o solo, com o objetivo de melhorar a drenagem e evitar a formação de crostas.

As análises granulométricas foram feitas com base no método da pipeta e do densímetro (EMBRAPA, 1979), utilizados no laboratório de física de solo da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”- USP. A classificação textural realizada de acordo com a SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO (1967). A densidade do solo, a densidade de partículas e a porosidade total foram determinadas conforme descrito pela EMBRAPA (1979).

Na caracterização química inicial das amostras de solo determinou-se:

a) **Os óxidos ( $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{TiO}_2$ )** - obtidos pelo ataque sulfúrico foram efetuadas conforme Vettori (1969);

b) **Os teores totais dos nutrientes (P, Ca, Mg, B, Cu, Fe, Mn e Zn)** - obtidos pelo ataque perclórico-fluorídrico (Camargo *et al.*, 1986) e determinados por espectrometria de emissão atômica com plasma de argônio (ICP-AES), exceto para o potássio e o sódio que foram determinados por fotometria de chama;

c) **pH em  $\text{H}_2\text{O}$ , pH em  $\text{CaCl}_2$  0,01 mol  $\text{L}^{-1}$  e pH em  $\text{KCl}$  1,0 mol  $\text{L}^{-1}$**  - determinado em potenciômetro com eletrodo de vidro, empregando-se a relação solo:solução 1:2,5 (EMBRAPA, 1979);

d) **Matéria orgânica** - pelo método colorimétrico (Quaggio & Raij, 1979);

e) **P, K, Ca, Mg disponível** - extraído pelo método da resina, sendo o P determinado por fotocolorimetria, o K por fotometria de chama e o Ca e Mg por espectrofotometria de absorção atômica;

f) **Sódio** - extraído com  $\text{NH}_4\text{OAc}$  0,05 mol  $\text{L}^{-1}$  +  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,025 mol  $\text{L}^{-1}$  e determinado por fotometria de chama;

g) **S- $\text{SO}_4^{2-}$**  - extraído com  $\text{NH}_4\text{OAc}$  0,5 mol  $\text{L}^{-1}$  em  $\text{HOAc}$  0,25 mol  $\text{L}^{-1}$  e determinado por turbidimetria do sulfato de bário (Vitti, 1989);

h) **Al trocável** - extraído com  $\text{KCl}$  1 mol  $\text{L}^{-1}$  (1:5) e determinado por titulometria com uma solução de  $\text{NaOH}$  0,25 mol  $\text{L}^{-1}$  padronizada, usando o azul de bromotimol como indicador (Raij *et al.*, 1987);

i) **Acidez potencial ( $\text{H}^+$ + $\text{Al}^{3+}$ )** - determinado potenciométricamente pela solução tampão SMP (Raij *et al.*, 1987);

j) **Boro** - extraído com  $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  0,1% (1:2) e quantificado por colorimetria da azometina H (Cruz & Ferreira, 1984);

l) **Cobre, ferro, manganês e zinco** - extraído com DTPA-TEA (ácido dietilenotriaminopentaacético - trietanolamina), tamponado a pH 7,3 (Raij *et al.* 1987).

A composição mineralógica da fração argila e silte foi determinada no laboratório de mineralogia da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”- USP , através da técnica de raios-X, segundo Jackson (1979).

### 3.3 Planta

A variedade de arroz (*Oriza sativa* L) usada como planta-teste foi a IAC-165, proveniente do Instituto Agronômico de Campinas (IAC).

### 3.4 Tratamentos

Usou-se o diagnóstico por subtração, descrito por Malavolta *et al.* (1993), adaptado à técnica de Sillanpää (1982), a qual foi por ele empregada no estudo mundial de disponibilidade de micronutrientes. Utilizou-se o delineamento experimental blocos casualizados, com três repetições, constituído pelos fatores:

**a)** Fator solo - 10 classes de solos: 2 latossolos amarelos álicos textura muito argilosa (LA-1 e LA-2); 1 latossolo amarelo distrófico textura média (LA-3); 1 podzólico amarelo álico textura arenosa (PA-1); 1 podzólico amarelo álico textura média (PA-2); 1 podzólico vermelho-amarelo álico textura argilosa (PV); 2 podzóis álicos textura arenosa (Podzol-1 e Podzol-2); 1 aluvial Tb eutrófico textura siltosa (AL); 1 latossolo húmico antropogênico distrófico textura argilosa (LH).

**b)** Fator tratamento: 1 - Testemunha absoluta (solo original, sem aplicação de nutrientes)

2 - Completo (N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cl, Cu, Fe, Mn, Mo e Zn)

3 - Completo com a omissão de boro (-B)

4 - Completo com a omissão de cobre (-Cu)

5 - Completo com a omissão de ferro (-Fe)



6 - Completo com a omissão de manganês (-Mn)

7 - Completo com a omissão de molibdênio (-Mo)

8 - Completo com a omissão de zinco (-Zn)

Para facilitar a condução do experimento (pesagem dos vasos para controle da umidade, visualização de sintomas de deficiência, etc), utilizaram-se parcelas subdivididas. Na casualização foram fixados os solos (parcela) e sortearam-se os tratamentos (subparcelas): 10 solos, 8 tratamentos com 3 repetições, perfazendo um total de 240 vasos.

### **3. 5 Primeiro cultivo**

#### **3. 5. 1 Fornecimento de nutrientes e incubação das amostras de solo**

Na Tabela 1 são apresentados os nutrientes utilizados nas adubações, fornecidos como produtos pró-análise. A correção do solo foi feita buscando-se uma saturação por bases de 50%, com uma relação Ca:Mg de 3:1. O fósforo, 1/3 do potássio e os micronutrientes foram adicionados aos solos junto com a calagem. O solo ficou incubando durante 30 dias com umidade próxima de 70% da capacidade de campo, que foi determinada pelo método TSFM (Torrão Separado pela Frente de Molhamento), descrito por Costa (1983). Um 1/3 do nitrogênio foi aplicado no momento do plantio. Os 2/3 restantes de N e de K foram parcelados em duas aplicações realizadas aos 28 e 40 dias após a germinação.

Amostras de solo foram coletadas após o período de incubação e analisadas quimicamente. O ensaio teve início no final do mês de agosto de 1996.

Tabela 1 - Composição das soluções usadas no primeiro cultivo.

Produto	Elemento	mg dm <sup>-3</sup>	gramas produto em 1 L de água	Testemunha	TRATAMENTO							
					Completo	-B	-Cu	-Fe	-Mn	-Mo	-Zn	
(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	N	125	26,80	0	10	10	10	10	10	10	10	10
Ca (H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> .H <sub>2</sub> O	P <sup>1</sup>	200	81,32	0	10	10	10	10	10	10	10	10
	Ca	129	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	K	125	27,93	0	10	10	10	10	10	10	10	10
	S	51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	B <sup>2</sup>	0,5	0,29	0	10	0	10	10	10	10	10	10
CuSO <sub>4</sub> .5H <sub>2</sub> O	Cu <sup>1</sup>	2,0	0,76	0	10	10	0	10	10	10	10	10
Fe-EDTA	Fe <sup>3</sup>	5,0	6,92	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MnCl <sub>2</sub> .4H <sub>2</sub> O	Mn <sup>1</sup>	5,0	1,80	0	10	10	10	10	0	10	10	10
MoO <sub>3</sub>	Mo	0,1	0,015	0	10	10	10	10	10	0	10	10
ZnSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O	Zn <sup>1</sup>	2,0	0,88	0	10	10	10	10	10	10	10	0

1- Para as amostras dos solos AL e LH utilizou-se metade da dose, em mg dm<sup>-3</sup> (P=100, Cu=1,0, Mn=2,5, Zn=1,0)

2- Para as amostras dos solos LH e LA-1 utilizou-se metade da dose (B=0,25 mg dm<sup>-3</sup>)

3- O volume da solução de Fe-EDTA (mL/vaso) foi adicionado com base no volume dos solos (Podzois=2,1; PA e LA-3=2,5; LH,

AL, PV=3,0; LA-1 e LA-2=3,3).

### **3. 5. 2 Condução**

Doze sementes de arroz da variedade IAC-165 foram colocadas para germinar na profundidade de 1 cm. Após o desbaste, ficaram 8 plantas por vaso. A umidade do solo foi mantida em torno de 60 a 70% da capacidade de campo durante todo o período de cultivo através de reposições diárias de água destilada, baseadas em pesagens, enquanto o desenvolvimento das plantas não afetou demasiadamente o peso dos vasos. Depois desse período, a água destilada continuou sendo colocada sempre que necessária, tomando-se cuidado para evitar falta ou encharcamento.

A colheita das plantas foi realizada aos 58 dias após o período de emergência das plântulas, cortando-se a parte aérea rente à superfície do solo. Após pesagem, o material vegetal foi lavado com água destilada, acondicionado em sacos de papel e levado para secar em estufa de circulação de ar forçada, na temperatura de 60-70°C, até peso constante. Depois de obtido o peso da matéria seca produzida, o material foi moído e acondicionados em saquinhos de papel, para posterior análise química.

Após a secagem dos solos, estes foram passados em peneira de 2 mm de abertura para permitir a retirada das raízes e coleta de subamostras. As raízes foram lavadas com água destilada, acondicionadas em sacos de papel e levadas para secar em estufa de circulação de ar forçada, na temperatura de 60-70°C, até peso constante. As subamostras de solo (em torno de 30 gramas) foram peneiradas e armazenadas em sacos plásticos, para determinação do teor dos nutrientes.

### **3. 6 Segundo cultivo**

Visando avaliar o potencial de suprimento e poder residual dos micronutrientes dos solos em estudo, realizou-se um segundo cultivo, utilizando-se o mesmo solo de cada vaso, isto é, eles foram novamente acondicionados em seus respectivos vasos, seguindo a mesma sequência (quartzito moído→solo→quartzito moído).

O segundo cultivo teve início em fevereiro de 1997. Foram mantidas 10 plantas por vaso da mesma variedade. Tanto na instalação como na condução

foram tomados, basicamente, os mesmos procedimentos já descritos para o primeiro cultivo, com exceção da calagem e aplicação dos micronutrientes que não foram realizadas. No plantio, efetuou-se apenas uma adubação básica de manutenção, na forma de solução, com fosfato monoamônio ( $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ ), fornecendo 100 mg de P e 44 mg de N para as amostras dos solos LA-1, LA-2, LA-3, PA-1, PA-2, PV, e 50 mg de P e 22 mg de N para o AL e o LH. A diferença com relação ao N para estas duas amostras de solos foi completada com a aplicação de 22 mg de N na forma  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ . Também na forma de solução, adicionou-se 50 mg de K, tendo como fonte o sulfato de potássio ( $\text{K}_2\text{SO}_4$ ). Durante o desenvolvimento das plantas, realizou-se mais 3 aplicações de N e K: na primeira aplicou-se 50 mg de K na forma de  $\text{K}_2\text{SO}_4$  e 50 mg de N na forma de  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ; na segunda e na terceira aplicou-se, em cada uma, 25 mg de N na forma de  $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$  e 25 mg de K na forma de  $\text{K}_2\text{SO}_4$ . A colheita das plantas foi realizada aos 68 dias após a emergência das plântulas.

### 3.7 Terceiro cultivo

Com o objetivo de promover um maior esgotamento dos nutrientes do solo, realizou-se o terceiro cultivo, com início em junho de 1997, mantendo-se 17 plantas por vaso. Em linhas gerais foi feito como o segundo, exceto no que tange à adição dos macronutrientes, em que as doses ( $\text{mg dm}^{-3}$ ) no plantio foram: N=50 ( $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ ), P=100 ( $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ ), K=50 ( $\text{K}_2\text{SO}_4$ ). Durante o desenvolvimento das plantas, realizou-se mais 4 aplicações de 25  $\text{mg dm}^{-3}$  cada, para N ( $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ ) e para K ( $\text{K}_2\text{SO}_4$ ). A colheita das plantas foi realizada aos 70 dias após a emergência das plântulas.

### 3.8 Métodos químicos de análise das amostras de solo

Os teores disponíveis dos nutrientes nas amostras de solo coletadas após incubação, antes de realizar-se o primeiro cultivo e após a realilização do primeiro, segundo e terceiro cultivo, foram analisados utilizando-se os seguintes extratores:

a) **Água quente** - a extração do boro disponível utilizando o forno de microondas seguiu a metodologia proposta por Abreu *et al.* (1994) - 10  $\text{cm}^{-3}$  de TFSA, 20 mL da

solução de cloreto de bário ( $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) a 0,125% e  $0,5 \text{ cm}^3$  de carvão ativado foram colocados em sacos de polipropileno (15 cm x 25 cm) e vedados; fez-se um pequeno furo no canto superior dos sacos para diminuir a pressão durante o aquecimento. Os mesmos foram pendurados na prateleira giratória e aquecidos por um período de 4 minutos na potência de 700 watts. Após um repouso de 30 minutos para esfriar, a suspensão foi filtrada em papel de filtro Whatman 42. Transferiu-se uma alíquota de 4 mL do extrato e da solução tampão para frascos plásticos de 50 mL e homogenizou-se. Adicionou-se 1 mL da solução de azometina-H a 0,9% e agitou-se. Após 30 minutos transferiu-se as soluções para tubos de colorímetro e procedeu-se às leituras com filtro azul (420 nm), acertando o zero do espectrofotômetro com a solução de cloreto de bário a 0,125%. O cálculo dos teores de boro no solo foram realizados com base na equação de regressão obtida da leitura da absorbância de soluções padrões. A solução tampão foi guardada em frasco plástico no refrigerador, enquanto a de cloreto de bário a 0,125% e de azometina-H a 0,9% foram preparadas diariamente. Durante todo o procedimento utilizaram-se recipientes plásticos livres de boro, inclusive para o preparo da curva padrão.

b) **Mehlich 1** - modificado pela EMBRAPA (1997). Colocaram-se em frascos plásticos de 100 mL  $5 \text{ cm}^3$  de TFSA com 25 mL de uma solução mista de ácidos ( $\text{HCl } 0,05 \text{ mol L}^{-1} + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ } 0,025 \text{ mol L}^{-1}$ ) e agitados por 5 minutos, em agitador horizontal (200 agitações por minuto); a suspensão foi filtrada em papel de filtro Whatman 42. No extrato obtido determinou-se a disponibilidade dos nutrientes P, Ca, Mg, B, Cu, Fe, Mn e Zn por espectrometria de emissão atômica com indução de plasma de argônio (ICP-AES) e o K pelo fotômetro de chama. Durante todo o procedimento foram utilizados recipientes plásticos livres de boro.

c) **Mehlich 3** - conforme método descrito por Mehlich (1984) - agitaram-se  $2,5 \text{ cm}^3$  de TFSA com 25 mL da solução extratora Mehlich-3 ( $\text{CH}_3\text{COOH } 0,2\text{N}$ ;  $\text{NH}_4\text{NO}_3 \text{ } 0,25\text{N}$ ;  $\text{NH}_4\text{F } 0,015\text{N}$ ;  $\text{HNO}_3 \text{ } 0,013\text{N}$  e EDTA 0,001M) por 5 minutos, em agitador horizontal (200 agitações por minuto). O extrato obtido foi filtrado em papel de filtro Whatman 42 e nele determinou-se a disponibilidade dos nutrientes P, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn

e Zn por espectrometria de emissão atômica com indução de plasma de argônio (ICP-AES).

d) **DTPA-TEA** (ácido dietileno triamino pentaacético-trietanolamina) - tamponado a pH 7,3, segundo a metodologia proposta por Lindsay & Norvell (1978) - 10 g de solo com 20 mL da solução extratora DTPA-TEA, tamponado a pH 7,3 foram agitados por 2 horas, em agitador horizontal (200 agitações por minuto). O extrato obtido foi filtrado em papel de filtro Whatman 42 e nele determinaram-se os micronutrientes Cu, Fe, Mn e Zn por espectrofotometria de absorção atômica (EAA).

e) **AB-DTPA** (bicarbonato de amônio-ácido dietileno triamino pentaacético) - a determinação do teor de molibdênio disponível foi realizada de acordo com a metodologia descrita por Soltanpour & Workman (1979). A solução de AB-DTPA foi preparada diariamente com 1,97 g de DTPA ácido dissolvidos em 800 mL de água deionizada em balão volumétrico de 1 L. Para ajudar na dissolução e prevenir a efervescência, adicionou-se 2 mL de  $\text{NH}_4\text{OH}$  1:1. Após ter dissolvido o DTPA, juntou-se 79,06 g de  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  agitando-se cuidadosamente até dissolver. Ajustou-se o pH para 7,6 com HCl ou  $\text{NH}_4\text{OH}$  e completou-se o volume para 1 L com água deionizada. Procedeu-se à extração agitando-se 10 g de TFSA com 20 mL da solução de AB-DTPA em frascos de 125 mL abertos por 15 minutos, em agitador horizontal (180 agitações por minuto). O extrato obtido foi filtrado em papel de filtro Whatman 42. À uma alíquota de 5 mL do extrato adicionou-se cuidadosamente 0,5 mL de  $\text{HNO}_3$  concentrado e agitou-se por mais 15 minutos (120 agitações por minuto) para eliminar os carbonatos que poderiam precipitar, causando possíveis interferências durante as leituras no ICP-AES.

### 3.9 Análise química do material vegetal

As análises químicas da matéria seca da parte aérea do arroz, foram feitas segundo os métodos descritos por Malavolta *et al.* (1989):

a) **Nitrogênio-N** - digestão sulfúrica para determinação do N por semi-micro-Kjeldahl na matéria seca da parte aérea do arroz.

b) **P, K, Ca, Mg, S, Cu, Fe, Mn, e Zn** - obtenção do extrato por via úmida (digestão nítrico-perclórica). Cálcio, Mg, Cu, Fe, Mn e Zn foram determinados por espectrofotometria de absorção atômica (EAA); o fósforo, por colorimetria do metavanadato; o potássio, por fotometria de chama de emissão e o enxofre, por turbidimetria do sulfato de bário.

c) **Boro e molibdênio** - digestão por via seca (incineração). O boro foi determinado por colorimetria da azometina H e o molibdênio por colorimetria do tiocianato.

### 3. 10 Análise estatística dos resultados

As análises foram feitas de acordo com Pimentel Gomes (1985), com o auxílio do software SANEST (Zonta *et al.*, 1987). A Tabela 2 mostra o esquema da análise da variância empregado nos experimentos. Realizaram-se ainda, análises de correlação e regressão linear simples dos teores e conteúdos de Cu, Fe, Mn e Zn na matéria seca da parte aérea do arroz e os seus teores nos solos, obtidos com as diferentes soluções extratoras. Todos os resultados foram analisados ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 2. Análise da variância de acordo com o esquema em parcelas subdivididas.

Causa da variação	G.L.
Blocos (j )	(j - 1)
Solos (i)	(i - 1)
Resíduo (A)	(j - 1) (i - 1)
Parcelas	(ij - 1)
Tratamentos (k)	(k - 1)
Solos x Tratamentos	(i - 1) (k - 1)
Resíduo (B)	i (k - 1) (j - 1)
Total	(ikj) - 1

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Solos

Dada as poucas informações existentes sobre a fertilidade dos solos da Amazônia, realizou-se uma avaliação inicial das características físicas, mineralógicas e químicas dos mesmos, a qual serviu de orientação na definição da adubação e dos tratamentos dos experimentos conduzidos. Pelos resultados da análise granulométrica (Tabela 3) verificou-se uma grande variação textural entre os solos estudados, considerando-se o teor de argila ( $62$  a  $865$  g kg<sup>-1</sup>). A porosidade dos solos (Ps) variou de  $46$  a  $64\%$ , sendo: LA-2>LA-1>PV>GHP>LH>PA-2>LA-3>PA-1>P-1=P-2. Os dados da Tabela 3 ilustram a assertiva de que os solos argilosos possuem densidade do solo (Ds) menor e maior porosidade.

A composição mineralógica da fração argila das amostras dos diferentes latossolos, podzólicos e podzois apresentou semelhanças em termos qualitativos (Tabela 4), sendo, provavelmente, a caulinita o mineral predominante, geralmente acompanhada pela presença de gibbsita e de óxidos de ferro como ilmenita e goethita. Corroboram estes resultados os estudos mineralógicos realizados por Möller (1986) e Silva (1989) nos solos da região. Por outro lado, o AL, de ocorrência comum nas planícies de inundação (várzeas), devido a diversidade de materiais litólicos de origem, apresentou também, na sua constituição mineralógica, a mica e a montmorilonita e na sua composição granulométrica predominou o silte (Tabelas 3 e 4). Vale ressaltar que os aluviais e os gleissolos correspondem a  $6,12\%$  das terras da Amazônia Legal (Rodrigues, 1996) e apresentam grande potencial para culturas de ciclo curto como arroz e feijão.



Tabela 3 - Resultados das análises físicas das amostras dos solos estudados (0 - 20 cm).

Solos	Composição granulométrica (g kg <sup>-1</sup> ) <sup>(1)</sup>						Classe textural <sup>(2)</sup>	Dp <sup>(3)</sup>	Ds <sup>(4)</sup>	Ps <sup>(5)</sup> (%)
	Argila		Silte		Areia					
	Pipeta	Boyocus	Pipeta	Boyocus	Pipeta	Boyocus				
P-1	79	62	20	41	901	897	arenosa	2,63	1,42	46
P-2	95	20	4	41	901	939	arenosa	2,63	1,43	46
PA-1	136	184	92	20	772	796	arenosa	2,57	1,26	51
PA-2	187	204	64	20	749	776	média	2,54	1,14	55
PV	513	667	202	40	285	293	argilosa	2,55	1,01	60
LA-1	734	820	185	40	81	140	muito argilosa	2,45	0,90	63
LA-2	711	865	192	41	97	94	muito argilosa	2,61	0,93	64
LA-3	211	242	77	40	712	717	média	2,60	1,20	54
LH	439	560	257	100	304	340	argilosa	2,46	1,08	56
AL	237	303	738	586	25	111	siltosa	2,43	0,99	59

<sup>(1)</sup>Classes de Diâmetro (mm): areia = 2-0,05; silte = 0,05-0,002; argila = <0,002

<sup>(2)</sup>Classe de Textura (g kg<sup>-1</sup>): <140 de argila e >700 de areia = arenosa; <350 de argila, <500 de silte e >150 de areia = média; 350 a 590 = argilosa; ≥ 600 = muito argilosa; >500 de silte, <350 de argila e <150 de areia = siltosa

<sup>(3)</sup>Densidade das partículas

<sup>(4)</sup>Densidade do solo

<sup>(5)</sup>Porosidade do solo

Constam na Tabela 5 os teores totais dos elementos nas dez amostras de solo utilizadas nos experimentos. De modo geral, as maiores “reservas” de nutrientes foram observadas para os solos AL e LH e as menores, para os solos podzois. No caso específico dos micronutrientes, verificou-se teores totais mais elevados nas amostras de solo de textura mais fina (Tabelas 3 e 5). Entre os fatores que influenciam os teores totais dos micronutrientes no solo, Sillanpää (1972) destaca a textura e o teor de matéria orgânica dos solos. Segundo este autor, os solos de textura mais fina (argilosos e siltosos) derivam de minerais de fácil decomposição que são as principais fontes de micronutrientes, enquanto os solos de textura grosseira (arenosos) derivam de minerais mais resistentes e pobres em micronutrientes.

O teor total de boro nas amostras de solo (Tabela 5) variou de 1,79 (P-1) a 30 mg kg<sup>-1</sup> (LH). Os teores totais médios (16,5 mg kg<sup>-1</sup>) obtidos dos solos LH, LA-1,

LA-2, PV, e AL ficaram abaixo daqueles encontrados por Brasil Sobrinho (1965) em solos do Estado de São Paulo (31,3 a 54,0 mg kg<sup>-1</sup>) e por Vanderlei *et al.* (1988) em solos do Estado de Minas Gerais (29,0 a 38,0 mg kg<sup>-1</sup>). O cobre apresentou comportamento semelhante ao boro, sendo que seus teores totais variaram de 3,35 (P-1) a 28,31 mg kg<sup>-1</sup> (AL). Estes resultados estão de acordo com aqueles encontrados por Singh (1984b) em seus estudos de disponibilidade de micronutrientes em classes dominantes de solos do trópico úmido brasileiro.

Tabela 4. Composição mineralógica qualitativa das amostras dos solos estudados (0-20 cm)<sup>1</sup>

Solos	Composição Mineralógica		
	Silte	Argila	Concentração dos óxidos de Ferro
P-1	Feldspato	Caulinita	Ilmenita
	Pirofilita	Gibbsita	Goethita
P-2	Feldspato	Caulinita	Goethita
	Pirofilita		
PA-1	Feldspato	Caulinita	Ilmenita
	Pirofilita	Gibbsita	Magnetita
PA-2	Feldspato	Caulinita	Goethita
	Pirofilita	Gibbsita	
PV	Feldspato	Caulinita	Goethita
	Pirofilita	Gibbsita	Ilmenita
LA-1	Feldspato	Caulinita	Ilmenita
	Pirofilita	Gibbsita	
LA-2	Feldspato	Caulinita	Ilmenita
		Gibbsita	Goethita
			Magnetita
LA-3	Feldspato	Caulinita	Ilmenita
	Pirofilita	Quartzo	Goethita
LH	Feldspato	Caulinita	Goethita
		Gibbsita	Ilmenita
AL	Feldspato	Caulinita	Ilmenita
	Plagioclásio	Mica	Goethita
	Pirofilita	Montmorilonita	

Os teores totais de ferro obtidos (Tabela 5) estão dentro da faixa de variação mais comum para a maioria dos solos (0,5 a 10%), exceto para os podzóis que apresentaram valores muito baixos (0,06 a 0,09%).

O conteúdo total de manganês, nas amostras dos solos estudadas, variou de 16,0 a 1.244,8 mg kg<sup>-1</sup> (Tabela 5). Estes valores estão dentro da faixa encontrada (15 a 3.467 mg kg<sup>-1</sup>) por Singh (1984a) nas mesmas classes de solo da região Amazônica e por Santana & Igue (1972) em solos da região cacauzeira da Bahia. Por outro lado, os teores totais de zinco obtidos foram geralmente maiores do que aqueles encontrados por Sing & Möller (1984) nas mesmas classes de solos da região. Os valores obtidos no LH (198,4 mg kg<sup>-1</sup>) e no AL (105,3 mg kg<sup>-1</sup>) estão dentro das concentrações totais consideradas excessivas para este elemento do ponto de vista de fitotoxicidade (Malavolta, 1994).

Tabela 5. Teores totais nas amostras dos solos usados nos experimentos, na camada de 0-20 cm (média de duas repetições).

Elementos	Solos									
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL
P (mg kg <sup>-1</sup> )	86,9	31,4	167,1	229,7	896,3	529,3	609,3	237,9	1198,4	846,6
K (mmolc kg <sup>-1</sup> )	2,1	1,5	2,2	1,4	10,3	2,7	3,1	3,6	20,4	75,7
Na (mmolc kg <sup>-1</sup> )	6,5	5,7	6,5	5,7	8,0	6,5	8,4	6,1	20,0	44,3
Ca (mmolc kg <sup>-1</sup> )	10,1	7,0	8,5	6,1	6,6	3,6	3,7	16,9	89,8	273,8
Mg (mmolc kg <sup>-1</sup> )	83,1	57,8	70,1	50,0	54,0	29,3	30,8	138,7	738,8	2253,3
Al (mmolc kg <sup>-1</sup> )	1055,1	276,6	2986,2	4051,6	10694,6	11682,6	12362,8	3763,8	8949,6	4405,1
B (mg kg <sup>-1</sup> )	1,8	4,8	2,4	3,0	16,6	10,3	14,9	3,1	30,0	10,7
Cu (mg kg <sup>-1</sup> )	3,4	6,2	3,9	4,2	14,3	12,8	10,8	4,7	23,7	28,3
Fe (mg kg <sup>-1</sup> )	923,6	594,8	3129,7	7157,6	69022,5	25713,1	56157,5	5636,3	59845,0	36244,9
Mn (mg kg <sup>-1</sup> )	16,0	27,1	29,4	55,5	651,7	67,9	139,5	23,9	1244,8	548,4
Zn (mg kg <sup>-1</sup> )	9,5	7,6	10,2	11,1	67,7	20,5	24,0	10,0	198,4	105,3

Os resultados da análise química das amostras dos solos utilizados nos experimentos, apresentados na Tabela 6, indicam a natureza predominantemente ácida dos solos da Amazônia, bem como seu caráter álico e/ou distrófico e sua baixa fertilidade química, com teores de fósforo, cálcio, potássio e magnésio deficientes. Exceção deve ser feita aos solos aluviais (representativo das áreas de várzeas da Amazônia) e LH (de pequena ocorrência, conhecido, regionalmente, como “Terra Preta de Índio”, segundo

Vieira (1988)) que possuem teores disponíveis de P, Ca e Mg mais elevados e baixa saturação por alumínio, apresentando portanto, uma fertilidade natural mais adequada ao desenvolvimento das culturas.

Com relação a disponibilidade dos micronutrientes, chama a atenção os altos teores de cobre, manganês e zinco encontrados nos solos AL e LH, justificando que apenas metade da dose utilizada nos tratamentos (Tabela 1) fosse aplicada. De acordo com Raji *et al.* (1996), os teores destes micronutrientes encontrados nos demais solos são classificados como baixos (Tabela 4).

#### **4. 2 Desenvolvimento das plantas e produção de matéria seca vegetal**

Sintomas visuais de deficiências foram observados apenas para os tratamentos menos ferro e menos manganês, principalmente nas amostras dos solos podzois. No geral, a diferença no desenvolvimento das plantas só foi visível com relação à testemunha absoluta, que para todos os solos apresentou menor crescimento. Por outro lado, as amostras dos solos AL, PV, LH, LA-1 e LA-2 propiciaram um melhor desenvolvimento das plantas. Nos podzois, devido às suas características físicas e químicas (Tabelas 3, 5 e 6), as plantas apresentaram germinação irregular e desenvolvimento inferior aos demais solos.

As análises das variâncias dos dados de produção de matéria seca da parte aérea, da raiz e total obtidos no primeiro (Tabela 7), no segundo (Tabela 8) e no terceiro cultivo (Tabela 9) mostraram diferenças significativas ( $P < 0.05$ ) entre os solos, os tratamentos e na interação solo x tratamento. Observou-se que a aplicação dos nutrientes, independente da omissão de um deles, influenciou de maneira significativa o incremento do peso da matéria seca. Consequentemente, a produção de matéria seca foi estatisticamente inferior para todos os solos na ausência da aplicação dos nutrientes (testemunha absoluta). O mesmo comportamento foi observado para o segundo e terceiro cultivo (Tabelas 8 e 9). Estes resultados confirmam a baixa capacidade destes solos em fornecer os nutrientes necessários ao bom desenvolvimento das plantas. Por outro lado, as condições de “solos não cultivados” dos solos utilizados neste estudo, associado a

Tabela 6. Características químicas das amostras dos solos estudados (0 - 20 cm).

Características	Solos									
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL
pH em CaCl <sub>2</sub> (1:2,5)	4,09	2,89	3,59	3,49	3,40	3,50	3,89	4,19	4,60	4,19
pH em água (1:2,5)	4,29	3,64	3,90	3,95	3,86	3,97	4,02	4,83	5,20	4,59
pH em KCl (1:2,5)	3,91	2,52	3,33	3,31	3,39	3,46	3,62	3,91	4,38	3,63
Δ pH	-0,38	-1,12	-0,57	-0,64	-0,47	-0,51	-0,40	-0,92	-0,82	-0,96
M.O. (g dm <sup>-3</sup> ) <sup>(1)</sup>	19,0	25	32	34	37	40	27	19	44	30
P-resina (mg dm <sup>-3</sup> )	3	4	5	6	6	4	3	5	25	18
S-SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg dm <sup>-3</sup> ) <sup>(2)</sup>	31,1	18,9	36,4	19,7	50,5	58,0	80,8	14,9	34,2	26,2
Na <sup>+</sup> -Mehlich I (mg dm <sup>-3</sup> )	2,3	4,6	6,9	4,6	4,6	9,2	6,9	2,3	4,6	32,2
K <sup>+</sup> -resina (mmolc dm <sup>-3</sup> )*	0,5	0,2	0,8	0,5	0,9	0,8	0,2	1,6	0,9	1,6
Ca <sup>2+</sup> -resina (mmolc dm <sup>-3</sup> )*	3,0	1,0	1,0	1,0	3,0	2,0	3,0	23,0	43,0	101,0
Mg <sup>2+</sup> -resina (mmolc dm <sup>-3</sup> )*	2,0	1,0	1,0	1,0	2,0	1,0	2,0	6,0	21,0	21,0
Al <sup>3+</sup> -KCl 1N (mmolc dm <sup>-3</sup> )	11	7	17	18	23	24	17	6	2	12
H <sup>+</sup> +Al <sup>3+</sup> (mmolc dm <sup>-3</sup> ) <sup>(3)</sup>	38,0	58,0	98,0	88,0	15,0	12,1	10,9	38,0	98,0	72,0
SB (mmolc dm <sup>-3</sup> ) <sup>(4)</sup>	5,5	2,2	2,8	2,5	5,9	3,8	5,2	30,6	64,9	123,6
T (mmolc dm <sup>-3</sup> ) <sup>(5)</sup>	43,5	60,2	100,8	90,5	155,9	124,8	114,2	68,6	162,9	195,6
V (%) <sup>(6)</sup>	14	3	3	3	4	3	4	45	40	63
m (%) <sup>(7)</sup>	65	78	85	86	79	86	77	16	3	9
SiO <sub>2</sub> (g kg <sup>-1</sup> ) <sup>(8)</sup>	28,0	1,9	56,0	8,1	23,8	35,3	32,8	9,1	18,5	16,6
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (g kg <sup>-1</sup> ) <sup>(8)</sup>	68,3	2,6	100,0	61,3	198,2	289,6	276,3	60,7	184,4	80,7
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (g kg <sup>-1</sup> ) <sup>(8)</sup>	0,5	0,2	1,4	4,0	52,8	13,4	43,8	3,4	48,6	27,0
TiO <sub>2</sub> (g kg <sup>-1</sup> ) <sup>(8)</sup>	2,6	1,6	3,6	7,5	33,0	24,4	22,4	4,2	30,5	10,9
MnO (g kg <sup>-1</sup> ) <sup>(8)</sup>	-	-	-	-	0,5	0,1	0,1	-	1,2	0,6
B-CaCl <sub>2</sub> 0,1% (mg dm <sup>-3</sup> )	0,44	0,44	0,64	0,47	0,64	0,89	0,35	0,36	0,90	0,33
Cu-DIPA-TEA (mg dm <sup>-3</sup> )	0,08	0,12	0,10	0,14	0,20	0,16	0,28	0,26	1,14	4,72
Fe-DIPA-TEA (mg dm <sup>-3</sup> )	14	17	188	402	272	157	49	87	61	386
Mn-DIPA-TEA (mg dm <sup>-3</sup> )	0,96	1,46	1,06	1,28	9,18	2,40	5,50	6,62	96,90	87,50
Zn-DIPA-TEA (mg dm <sup>-3</sup> )	0,3	0,2	0,4	0,4	0,6	0,6	0,4	0,6	3,3	4,4

(1) Método colorimétrico (Quaggio & Raij, 1979)

(2) Extrator NH<sub>4</sub>OAc 0,5 mol L<sup>-1</sup> em HOAc 0,25 mol L<sup>-1</sup>

(3) Acidez potencial - solução tampão SMP (Raij *et al.*, 1987)

(4) Soma de bases trocáveis (Σ dos \*)

(5) Capacidade de troca de cátions (SB+H<sup>+</sup>+Al<sup>3+</sup>)

(6) Saturação de bases (SB/T.100)

(7) Saturação de alumínio [ Al<sup>3+</sup>/(SB+Al<sup>3+</sup>).100]

(8) Ataque sulfúrico - extrator H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1:1

teores de matéria orgânica adequados (19 a 44 g dm<sup>-3</sup>) explica, em parte, as poucas diferenças observadas entre os solos, devido ao efeito dos tratamentos aplicados sobre a produção de matéria seca, durante os três cultivos. Assim, observou-se que as produções

médias de matéria seca total, independente do efeito dos tratamentos, variaram de acordo com a fertilidade dos solos, sendo: AL>LA-1>PV>LA-2>LH>PA-2>LA-3>PA-1>P-1>P-2 no primeiro cultivo; AL>LA-1>PV> LH> LA-2>PA-2> PA-1> LA-3>P-1>P-2 no segundo cultivo e AL> LA-2>LA-1>LH> PV> PA-2> PA-1> LA-3>P-1>P-2 no terceiro cultivo.

As diferenças entre tratamentos com omissão de um dos micronutrientes durante os três cultivos, só foi mais nítida no solo P-2, onde o tratamento com omissão de ferro reduziu significativamente a produção de matéria seca da parte aérea (Tabelas 7, 8 e 9). Loué (1993) assinala que de todos os cereais, o arroz é o mais sensível à deficiência de ferro. Dada as condições ácidas dos solos brasileiros, a carência de ferro no arroz não tem sido descrita no País, mas segundo Malavolta (1983), ela pode ser encontrada em solos arenosos pobres em ferro, ácidos e quando se faz aplicações pesadas de calcário ou de fósforo. Com base nesses pressupostos e nos baixos teores totais e disponíveis de ferro deste solo (Tabelas 3 e 5), associado às adubações de manutenção com P e Ca, estes resultados podem ser explicados.

O terceiro cultivo apresentou, comparativamente, as menores produções de matéria seca para todos os parâmetros avaliados (Tabelas 7, 8 e 9). Tal fato pode estar relacionado à competitividade devida ao aumento do número de plantas por vaso e a diminuição do efeito residual dos micronutrientes.

### **4.3 Análise química do material vegetal**

Devido a pequena quantidade de matéria seca produzida pelo tratamento testemunha no solo P-1 (Tabela 7) do primeiro cultivo, não foi possível realizar a análise química do material vegetal, motivo pelo qual optou-se por excluí-lo das análises estatísticas relativas aos teores e conteúdos de nutrientes na matéria seca da parte aérea do arroz. No segundo e no terceiro cultivo, a produção de matéria seca, embora pequena e irregular, foi suficiente e as análises foram realizadas.

Segundo Malavolta (1980) o teor de um elemento na planta pode ser influenciado pelo nível de outros elementos no meio de crescimento, podendo haver

inibições e sinergismos. Assim, o autor recomenda a análise de todos os nutrientes, mesmo que o interesse direto não seja por todos. Partindo-se dessa premissa, uma adubação de manutenção com macronutrientes foi realizada a cada cultivo.

#### 4.3.1 Macronutrientes

Os teores totais e o conteúdo de nitrogênio em função dos tratamentos aplicados nos diferentes solos são apresentados na Tabela 10 para o primeiro cultivo, na Tabela 11 para o segundo cultivo e na Tabela 12 para o terceiro cultivo. De modo geral e para todos os cultivos, os teores de nitrogênio observados na matéria seca da parte aérea das plantas de arroz estão abaixo da faixa normal de concentração (Barbosa Filho, 1987; Malavolta *et al.*, 1997). É necessário, porém, ter em mente que variações na composição mineral podem ser esperadas em função do cultivo e da idade de amostragem. Para todos os tratamentos, durante os três cultivos, encontraram-se teores de N na matéria seca da parte aérea (MSPA) das plantas de arroz cultivadas no solo AL significativamente inferiores aos demais solos. Para todos os solos a ausência da aplicação de nitrogênio (testemunha absoluta) implicou em conteúdos de N significativamente menores.

Mesmo com a aplicação de 200 mg dm<sup>-3</sup> de P (Tabela 1), os teores obtidos desse elemento na matéria seca da parte aérea do arroz nos solos P-1, PA-1, PV, LA-1, LA-2, P-2, PA-2 e LA-3 (Tabelas 13, 14 e 15) ficaram apenas dentro da faixa considerada crítica por Barbosa Filho (1987). Esses resultados refletem a baixa fertilidade natural dos solos, principalmente a baixa disponibilidade de fósforo e a alta capacidade de adsorção dos mesmos. Em solos mais férteis, como o AL e LH (Tabela 6), optou-se pela aplicação de metade da dose da adubação fosfatada (Tabela 1). Entretanto, as plantas de arroz cultivadas nesses solos, apresentaram teores de fósforo na matéria seca da parte aérea significativamente inferiores em relação aos demais solos, durante os três cultivos. Por outro lado, corroborando a assertiva do critério adotado, na ausência da aplicação desse nutriente, os teores e conteúdos do mesmo na matéria seca da parte aérea ficaram entre os maiores observados (Tabelas 13, 14 e 15).

Os teores de potássio no primeiro (Tabela 16) e no segundo cultivo (Tabela 17) ficaram abaixo da faixa normal de concentração (Barbosa Filho, 1987), exceto para o arroz cultivado no solo AL, no qual, encontrou-se o dobro do teor e do conteúdo de potássio observados para os demais solos do primeiro cultivo. Comparativamente, a análise inicial dos solos indicou teores totais e disponíveis elevados nesses solos (Tabelas 5 e 6). Assim, mesmo na ausência da aplicação desse nutriente (testemunha absoluta) observaram-se teores adequados.

Os teores de cálcio no primeiro cultivo, independente dos tratamentos aplicados, ficaram dentro da faixa normal de concentração proposta por Barbosa Filho (1987), e abaixo daquela considerada adequada por Malavolta *et al.* (1997). No segundo cultivo, os teores de cálcio na MSPA diminuíram acentuadamente, em consequência da diminuição do efeito da calagem e da não aplicação de cálcio através da adubação fosfatada ( $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ ). No terceiro cultivo, com a utilização de  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$  como fonte de fósforo, os teores de Ca na MSPA do arroz atingiram os níveis considerados adequados por Malavolta *et al.* (1997).

O efeito residual do magnésio aplicado na calagem, elevando significativamente os teores e os conteúdos do elemento na MSPA do arroz, foi observado até o segundo cultivo (Tabelas 22 e 23). No terceiro cultivo (Tabela 24), apenas os solos LH, AL, PV, LA-1 e LA-2 mantiveram níveis adequados de Mg na MSPA (Barbosa Filho, 1987). Nos solos de textura arenosa à média (P-1, P-2, PA-1, PA-2 e LA-3), os teores e conteúdos desse elemento diminuíram acentuadamente entre o primeiro e o terceiro cultivo (Tabelas 22, 23 e 24), confirmando a baixa capacidade de retenção de cátions desses solos, condicionada praticamente à matéria orgânica.

Os teores de enxofre na MSPA do arroz atingiram concentração adequada durante os três cultivos em todos os solos, sendo que nos solos P-1, P-2, PA-1, PA-2, LH, AL e LA-3 foram também estatisticamente superiores à testemunha absoluta. Os teores e conteúdos médios desse elemento na MSPA do segundo e terceiro cultivo, apresentaram diferenças estatísticas entre os tratamentos na seguinte ordem: completo > omissão de Mo > testemunha absoluta.



Tabela 7. Produção de matéria seca da parte aérea, da raiz e total do arroz (g/vaso), obtidas no primeiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados nos diferentes solos estudados.<sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
<b>Matéria seca da parte aérea</b>											
Testemunha	0,39deB	0,03eC	0,68cdC	0,46cdB	0,75cdB	0,66cdC	0,40cdeB	0,80cB	1,44bB	3,26aC	0,89D
Completo	2,44fA	1,22gA	2,77efAB	2,91deA	3,56bcA	3,96bAB	3,30cdA	2,98deA	3,27cdA	4,90aA	3,13A
-B	2,24fA	1,12gA	2,54efB	2,88deA	3,64bcA	3,82bAB	3,26cdA	2,77eA	3,23cdA	4,65aAB	3,01ABC
-Cu	2,27dA	1,19eA	2,93cAB	2,96cA	3,58bA	3,94bAB	3,16cA	2,77cA	3,12cA	4,50aAB	3,04ABC
-Fe	2,39eA	0,67fB	2,81dAB	2,88dA	3,41cA	3,82bAB	2,91dA	2,73deA	3,10cdA	4,50aAB	2,92C
-Mn	2,33eA	1,22fA	2,88cdAB	2,89cdA	3,47bA	4,04aA	2,98cdA	2,76dA	3,17bcA	4,34aB	3,01ABC
-Mo	2,49fA	0,91gAB	3,02deA	3,11deA	3,56bcA	3,92bAB	3,17cdeA	2,77efA	3,41cdA	4,71aAB	3,11AB
-Zn	2,20eA	1,09fA	2,73dAB	2,90dA	3,42bA	3,62bB	2,98cdA	2,76dA	3,38bcA	4,75aA	2,98BC
Médias	2,09g	0,93h	2,55f	2,62f	3,17c	3,47b	2,77e	2,54f	3,02d	4,45a	
C. V. (Solos) = 1,56 %											
C. V. (Trat.) = 5,88 %											
<b>Matéria seca da raiz</b>											
Testemunha	0,49bcC	0,11dC	0,46bcC	0,49bcB	0,43bcB	0,47bcB	0,34cdC	0,52bcB	0,70bB	1,01aC	0,50C
Completo	1,29deAB	0,53fAB	1,11eAB	1,64bcA	1,52cdA	1,94aA	1,86abAB	1,19eA	1,23deA	1,67abcB	1,40B
-B	1,23dAB	0,44eAB	1,27dAB	1,65bA	1,57bcA	1,95aA	1,80abAB	1,28cdA	1,51bcdA	1,76abAB	1,44AB
-Cu	1,16cAB	0,50FAB	1,28deAB	1,62bcA	1,48cdA	2,00aA	1,78abAB	1,23deA	1,25deA	1,78abAB	1,41B
-Fe	1,07dB	0,25eBC	1,32cdA	1,73aba	1,49bcA	1,95aA	1,74abAB	1,24cdA	1,25cdA	1,95aA	1,40B
-Mn	1,40deA	0,67fA	1,20eAB	1,74bcA	1,55cdA	2,10aA	1,90abA	1,36deA	1,41deA	1,95abAB	1,53A
-Mo	1,20dAB	0,33eBC	1,18dAB	1,63bcA	1,45cdA	1,93aA	1,77abAB	1,25dA	1,31dA	1,93aAB	1,40B
-Zn	1,32cAB	0,46eAB	1,02dB	1,68bA	1,38cA	1,99aA	1,59bcB	1,3cdA	1,42bcA	2,02aA	1,42B
Médias	1,15de	0,41f	1,11e	1,52b	1,36c	1,79a	1,60b	1,17de	1,26cd	1,76a	
C. V. (Solos) = 3,12 %											
C. V. (Trat.) = 8,59 %											
<b>Matéria seca total</b>											
Testemunha	0,88cB	0,13dD	1,15cB	0,95cB	1,18cB	1,13cB	0,74cC	1,33cB	2,16bB	4,27aB	1,39C
Completo	3,73fA	1,75gAB	3,89fA	4,54deA	5,08cdA	5,90bA	5,15cA	4,17efA	4,51deA	6,57aA	4,53A
-B	3,47fA	1,56gAB	3,81fA	4,53deA	5,21bcA	5,77bA	5,06cdAB	4,05efA	4,74cdA	6,40aA	4,46AB
-Cu	3,43eA	1,69FAB	4,21dA	4,58bcdA	5,05bA	5,94aA	4,94bcAB	4,00deA	4,37cdA	6,28aA	4,45AB
-Fe	3,46fA	0,93gC	4,13deA	4,61cdA	4,90cA	5,78bA	4,65cdAB	3,97efA	4,36cdeA	6,46aA	4,32B
-Mn	3,73dA	1,89eA	4,08cdA	4,63bcA	5,02bA	6,14aA	4,89bAB	4,12cdA	4,58bcA	6,29aA	4,54A
-Mo	3,69eA	1,24fBC	4,2deA	4,75cdA	5,01cA	5,85bA	4,95cAB	4,01eA	4,72cdA	6,64aA	4,51A
-Zn	3,52eA	1,55fAB	3,75eA	4,58cdA	4,81cA	5,60bA	4,56cdB	4,06deA	4,80cA	5,68aA	4,40AB
Médias	3,24f	1,34g	3,65e	4,15d	4,53c	5,26b	4,37cd	3,71e	4,28d	6,21a	
C. V. (Solos) = 1,91 %											
C. V. (Trat.) = 5,7 %											

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 8. Produção de matéria seca da parte aérea, da raiz e total do arroz (g/vaso), obtidas no segundo cultivo, em função dos tratamentos aplicados nos diferentes solos estudados.<sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
<b>Matéria seca da parte aérea</b>											
Testemunha	0,34cdB	0,26dD	0,53cdC	0,56cdB	0,71bcdC	0,57cdC	0,54cdC	0,76bcB	1,15bC	2,30aC	0,77D
Completo	2,30eA	2,37eA	2,35dA	3,34dA	4,37bcA	4,68bA	4,20cA	2,58eA	4,55bcA	5,23aA	3,70A
-B	2,24gA	1,12hBC	2,54fgB	2,88defA	3,64bcB	3,82bB	3,26cdB	2,77efA	3,23cdeB	4,65aB	3,01BC
-Cu	2,27eA	1,19fB	2,93dAB	2,96dA	3,58bcB	3,94bB	3,16cdB	2,80dA	3,12cdB	4,50aB	3,04BC
-Fe	2,39eA	0,67fCD	2,81deB	2,88dA	3,41bcB	3,82bB	2,91dB	2,72deA	3,10cdB	4,50aB	2,92C
-Mn	2,33dA	1,22eB	2,88cAB	2,89cA	3,47bB	4,04bA	2,98cB	2,76cdA	3,17bcB	4,34aB	3,01BC
-Mo	2,49fA	0,91gBC	3,02deAB	3,11cdeA	3,56bcB	3,92bB	3,17cdeB	2,76efA	3,41cdB	4,71aB	3,11B
-Zn	2,20fA	1,09gBC	2,73eB	2,90deA	3,43bcB	3,62bB	2,98cdeB	2,76eA	3,38bcdB	4,75aAB	3,98BC
Médias	2,07h	1,11i	2,60fg	2,69f	3,27c	3,55b	2,90e	2,49g	3,14d	4,37a	
C.V.(Solos) = 1,5 %      C.V.(Trat.) = 6,83 %											
<b>Matéria seca da raiz</b>											
Testemunha	0,35abB	0,13bB	0,47aB	0,52aB	0,50aB	0,40abD	0,45aB	0,51aB	0,57aC	0,60aB	0,45B
Completo	0,79eA	0,88eA	1,24cdA	1,27bcA	1,44bcA	1,81aAB	1,56abA	0,93deA	1,56abA	1,24cdA	1,27A
-B	0,84deA	0,78eA	1,11bcdA	1,32abA	1,34abA	1,53cA	1,56aA	0,96cdeA	1,26abcB	1,21bcA	1,19A
-Cu	0,90eA	0,84eA	1,01deA	1,29bcdA	1,38bcA	1,80aAB	1,6abA	1,03deA	1,36bcAB	1,08cdeA	1,23A
-Fe	0,75gA	0,85fgA	1,11defA	1,29cdeA	1,44bcA	1,76aABC	1,61abA	0,99efgA	1,40bcdAB	1,05efgA	1,23A
-Mn	0,69eA	0,79deA	1,12bcA	1,36abA	1,57abA	1,64aBC	1,57aA	1,00cdA	1,44abAB	1,24bcA	1,24A
-Mo	0,73eA	0,82deA	1,10cdA	1,31bcA	1,57abA	1,73aBC	1,67aA	1,00deA	1,35bcAB	1,11cdA	1,24A
-Zn	0,80eA	0,90eA	1,22cdA	1,24cdA	1,44bcA	2,01aA	1,57bA	1,05deA	1,40bcAB	1,04deA	1,27A
Médias	0,73f	0,75f	1,05de	1,20cd	1,33bc	1,59a	1,45ab	0,93ef	1,29bc	1,07de	
C.V.(Solos) = 6,2 %      C.V.(Trat.) = 9,08 %											
<b>Matéria seca total</b>											
Testemunha	0,69deB	0,39eC	1,00cdC	1,07cdB	1,21bcdC	0,98cdC	0,99cdC	1,27bcB	1,73bc	2,89aC	1,22D
Completo	3,09dA	3,26dA	4,58cA	4,60cA	5,81bA	6,49aA	5,76Ba	3,51dA	6,11abA	6,47abA	4,97A
-B	3,08fA	1,91gB	3,65eB	4,20deA	4,97bcB	5,36abB	4,82bcB	3,72eA	4,49cdB	5,86aB	4,21BC
-Cu	3,17fA	2,03gB	3,95deB	4,25cdeA	4,95bB	5,73aB	4,76bcB	3,8eA	4,48bcdB	5,58aB	4,27BC
-Fe	3,14eA	1,52fB	3,92dB	4,17cdA	4,85bB	5,58aB	4,52bcB	3,71dA	4,51bcB	5,55aB	4,15C
-Mn	3,02gA	2,01hB	4,01efB	4,25defA	5,04bcB	5,68aB	4,55cdeB	3,76fA	4,61cdB	5,58abB	4,25BC
-Mo	3,22gA	1,73hB	4,12efAB	4,43deA	5,13bcB	5,64abB	4,84cdB	3,76fgA	4,77cdB	5,82aB	4,35B
-Zn	3,00eA	1,99fB	3,95dB	4,14cdA	4,86bB	5,62aB	4,55bcB	3,81dA	4,79bB	5,79aB	4,25BC
Médias	2,80h	1,85i	3,65f	3,89e	4,60c	5,14b	4,35d	3,42g	4,43cd	5,44a	
C.V.(Solos) = 1,86 %      C.V.(Trat.) = 5,44 %											

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 9. Produção de matéria seca da parte aérea, da raiz e total do arroz (g/vaso), obtidas no terceiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados nos diferentes solos estudados. (1)

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
<b>Matéria seca da parte aérea</b>											
Testemunha	0,31cB	0,30cC	0,44bcB	0,38bcB	0,51bcD	0,43bcC	0,40bcC	0,57bcB	0,67bB	1,25aB	0,53C
Completo	1,37cA	1,05dA	1,73bA	1,75bA	2,41aABC	2,54aAB	2,56aAB	1,45bcA	2,33aA	2,63aA	1,98B
-B	1,4dA	1,10eA	1,70cdA	1,80cA	2,63abA	2,50abAB	2,55abAB	1,53cdA	2,35bA	2,74aA	2,03AB
-Cu	1,34deA	1,06eA	1,60cdA	1,70cA	2,48abABC	2,59abAB	2,69aA	1,37dA	2,31bA	2,68aA	1,98B
-Fe	1,35dA	0,69eB	1,77cA	1,81cA	2,27bc	2,52abAB	2,69aA	1,38dA	2,33bA	2,75aB	1,96B
-Mn	1,46cA	1,09dA	1,72cA	1,69cA	2,4abABC	2,34bB	2,60abAB	1,49cA	2,32bA	2,68aA	1,98B
-Mo	1,42dA	0,97eA	1,81cA	1,65cdA	2,35bBC	2,48abAB	2,43abB	1,49dA	2,38abA	2,67aA	1,96B
-Zn	1,48dA	1,09eA	1,74cdA	1,81cA	2,58abAB	2,68abA	2,68abAB	1,47aA	2,43bA	2,77aA	2,07A
Médias	1,27e	0,92f	1,56d	1,57d	2,21bc	2,26bc	2,33b	1,35e	2,14c	2,52a	
C.V.(Solos) = 3,48 %											
<b>Matéria seca da raiz</b>											
Testemunha	0,32abc	0,19bB	0,49aB	0,40abB	0,37abB	0,27bc	0,33abB	0,39abB	0,34abc	0,36abB	0,35B
Completo	0,64eB	0,33gAB	0,67deFAB	0,77bcdeA	0,73cdefA	1,04aA	0,95abA	0,53fgAB	0,94bcAB	0,86abcdA	0,75A
-B	0,68bcAB	0,33dAB	0,61cAB	0,76abcA	0,71bcA	0,95aAB	0,97aA	0,60cA	0,89abAB	0,81abcA	0,73A
-Cu	0,63cdB	0,34eAB	0,65cdAB	0,72cdA	0,63cdA	0,83bcB	1,06aA	0,51deAB	0,95abAB	0,81bcA	0,71A
-Fe	0,71bcAB	0,20dAB	0,68bcA	0,82abA	0,70bcA	0,84abB	0,96aA	0,54cAB	0,92aAB	0,88abA	0,73A
-Mn	0,84abA	0,32dAB	0,64bcAB	0,71bcA	0,70bcA	0,85abB	0,93aA	0,57cA	0,84abB	0,96aA	0,74A
-Mo	0,68cAB	0,25dAB	0,64cAB	0,69cA	0,77bcA	0,95abAB	0,98abA	0,57cA	1,04aA	0,93abA	0,75A
-Zn	0,72bcAB	0,37dA	0,59cdAB	0,84abA	0,76bcA	0,99aAB	1,02aA	0,56cdAB	0,90abAB	0,90abA	0,77A
Médias	0,65de	0,29f	0,62de	0,71bcd	0,67cde	0,84ab	0,90a	0,53c	0,85ab	0,81abc	
C.V.(Solos) = 7,16 %											
<b>Matéria seca total</b>											
Testemunha	0,63bcB	0,48cC	0,93bB	0,78bcB	0,88bcC	0,71bcC	0,73bcB	0,96bB	1,02bB	1,61aB	0,87C
Completo	2,01dA	1,38eA	2,39cdA	2,52cA	3,14bAB	3,58aA	3,52abA	1,99dA	3,27abA	3,49abA	2,73AB
-B	2,08cA	1,43dA	2,31bcA	2,56bA	3,34aA	3,45aAB	3,52aA	2,13bcA	3,24aA	3,55aA	2,76AB
-Cu	1,97dA	1,41eA	2,26cdA	2,42cA	3,11bAB	3,42abAB	3,76aA	1,88dA	3,26bA	3,49abA	2,70B
-Fe	2,05eFA	0,90gB	2,45deA	2,63cdA	2,97bcB	3,37abAB	3,65aA	1,92fA	3,26abA	3,63aA	2,68B
-Mn	2,30cA	1,41dA	2,36cA	2,40cA	3,10bAB	3,19bB	3,53abA	2,06cA	3,16bA	3,64aA	2,72B
-Mo	2,10cA	1,22dAB	2,44cA	2,34cA	3,13bAB	3,42abAB	3,41abA	2,06cA	3,42abA	3,60aA	2,71B
-Zn	2,20cA	1,47dA	2,33bcA	2,65bA	3,34aA	3,67aA	3,70aA	2,03cA	3,33aA	3,67aA	2,84A
Médias	1,92ef	1,21g	2,18de	2,29d	2,88c	3,1abc	3,23ab	1,88f	3,0bc	3,33a	
C.V.(Solos) = 3,89 %											

(1) Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 10. Teor e conteúdo de nitrogênio na matéria seca da parte aérea das plantas de arroz do primeiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados nos diferentes solos estudados. (1)

Tratamentos	Solos								Médias	
	P-1	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH		AL
	<b>Teor (g kg<sup>-1</sup>)</b>									
Testemunha	13,30fA	21,88dA	26,67cA	20,93dA	33,53aA	30,10bA	13,62eA	15,33eC	10,92gB	20,70A
Completo	7,10fD	15,12cB	15,19cB	19,53aB	17,29bC	14,35cdB	12,95deA	15,93bcBC	12,53eA	14,44C
-B	8,96dC	14,81bBC	14,70bB	16,87aC	17,38aBC	14,84bB	12,88cA	16,87aAB	12,29cAB	14,40C
-Cu	11,45eB	13,58cdC	14,11cdB	19,43aC	18,73abbB	15,12cB	13,62cdA	17,50bA	12,88deA	15,16B
Médias	10,20f	16,35d	17,67c	19,19b	21,73a	18,60bc	13,27e	16,41d	12,15e	
									C.V.(Solos) = 2,39 %	
									C.V.(Trat.) = 3,91 %	
	<b>Conteúdo (mg/vaso)</b>									
Testemunha	5,18eC	14,96bcdeB	12,27cdeB	15,80bcdC	22,22bB	12,11deB	10,94deB	22,10bcB	35,51aB	16,79B
Completo	17,33eB	41,95dA	44,17cdA	69,53aA	68,45aA	47,35cdA	38,60dA	52,09bcA	61,43abA	48,99A
-B	20,06fAB	37,54eA	42,34deA	61,36abB	66,41aA	48,45cdA	35,61eA	54,49bcA	57,11abcA	47,04A
-Cu	26,04fA	39,89deA	41,70deA	59,48bB	73,71aA	47,81cdA	37,72eA	54,55bcA	57,87bA	48,76A
Médias	17,15e	33,59cd	35,13cd	51,54ab	57,70a	38,93c	30,72d	45,81b	52,98a	
									C.V.(Solos) = 5,41 %	
									C.V.(Trat.) = 8,76 %	

(1) Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 11. Teor e conteúdo de nitrogênio na matéria seca da parte aérea das plantas de arroz do segundo cultivo, em função dos tratamentos aplicados nos diferentes solos estudados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	<b>Teor (g kg<sup>-1</sup>)</b>										
Testemunha	10,99gA	24,43bA	10,5gA	12,95fA	22,61cA	28,84aA	19,46dA	16,1eA	9,14hA	6,58iC	16,16A
Completo	10,75bcA	11,34abBC	8,23eB	9,59cdB	9,84cdB	9,59cdB	9,31deB	12,53aB	8,75deAB	9,03deA	9,89B
-B	10,15bcAB	12,29aB	8,89cdB	8,96cdB	8,33dC	9,21cdB	9,17cdB	11,13ab	8,44dAB	8,02dB	9,46C
-Cu	9,38bcdB	10,78aC	8,23cdeB	7,53eC	9,45bcB	9,91abB	9,38bcdB	11,06aC	8,16deB	7,18eBC	9,1D
Médias	10,32d	14,71a	8,96c	9,76d	12,56bc	14,39a	11,83c	12,71bC	8,62e	7,7i	
	C.V.(Solos) = 2,38 %										
	C.V.(Trat.) = 4,05 %										
	<b>Conteúdo (mg/vaso)</b>										
Testemunha	3,79aB	6,56aB	5,57aB	7,20aC	15,16aC	16,53aB	10,51aB	12,38aB	10,53aC	15,12aB	10,43C
Completo	24,71dA	27,0cdA	27,52cdA	32,0bcdA	42,97abA	44,8abA	39,07abcdA	32,26bcdA	39,85abcA	47,22aA	35,74A
-B	22,7bcA	13,74cB	22,58bcA	25,79abcAB	30,3abB	25,22abcB	29,92aba	30,8abA	20,58bcBC	37,24aA	25,89B
-Cu	21,32bcdeA	12,85eB	17,48cdeAB	15,61deBC	33,8abAB	38,99aA	29,64abcdA	30,63abcA	25,41abcdeB	22,27bcdeB	24,8B
Médias	18,13cd	15,04d	18,29cd	20,15cd	30,81a	31,38a	27,29aba	26,52ab	24,09bc	30,46a	
	C.V.(Solos) = 8,69 %										
	C.V.(Trat.) = 23,68 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 12. Teor e conteúdo de nitrogênio na matéria seca da parte aérea das plantas de arroz do terceiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados nos diferentes solos estudados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	<b>Teor (g kg<sup>-1</sup>)</b>										
Testemunha	20,02bcA	32,34aA	17,64deA	16,10eA	16,10eA	20,72bA	18,90cdA	17,64deC	7,88fC	9,24fB	17,66A
Completo	16,0cdB	21,07aBC	13,06fC	17,05cA	14,67deB	13,48efB	12,95fB	19,04bB	15,16dA	10,64gA	15,31B
-B	14,63deC	21,46aB	15,47cdB	16,35cA	13,30efC	13,62efB	12,81fgB	19,53bB	13,13efB	11,24gA	15,15B
-Cu	14,07cdC	20,13aC	16,63bA	16,59bA	12,64deC	12,53deB	11,90eB	21,63aA	14,81cA	11,20eA	15,21B
Médias	16,18cd	23,85a	15,7cd	16,52c	14,18e	15,09de	14,14e	19,46b	12,74f	10,58g	
	C. V. (Solos) = 2,5 %										
	<b>Conteúdo (mg/vaso)</b>										
Testemunha	6,14bcB	9,59abcB	7,70abcC	6,12bcB	8,17abcC	8,98abcB	7,56abcB	10,08abB	5,29cC	11,55aB	8,12B
Completo	21,91dA	22,06dA	22,57dB	29,78bcA	35,29aA	34,16abA	33,2abA	27,67cA	35,32aA	27,96cA	28,99A
-B	20,43fA	23,51efA	26,22deA	29,37cdA	34,92aA	33,97abA	32,65abcA	29,87bcdA	30,89abcB	30,76abcA	29,26A
-Cu	18,83dA	21,29dA	26,64cA	28,14bcA	31,36abB	32,49abA	32,04abA	29,71bcA	34,23aA	30,09abcA	28,48A
Médias	16,83e	19,11de	20,78cd	23,35bc	27,44a	27,4a	26,36ab	24,33ab	26,43ab	25,09ab	
	C. V. (Solos) = 4,5 %										
	C. V. (Trat.) = 6,11 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 13. Teor e conteúdo de fósforo na matéria seca da parte aérea das plantas de arroz do primeiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados nos diferentes solos estudados. (1)

Tratamentos	Solos							Médias		
	P-1	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3		LH	AL
<b>Teor (g kg<sup>-1</sup>)</b>										
Testemunha	0,47abcC	0,35bcD	0,29bcC	0,29bcB	0,24cC	0,40abcC	0,26cC	0,50abB	0,61aA	0,38C
Completo	1,62Db	1,80dC	2,26cA	1,16eA	1,78dB	3,30aA	2,50bB	0,88fA	0,75fA	1,78B
-Cu	1,66cAB	2,17bA	2,15bAB	1,28dA	2,07bA	3,16aAB	2,97aA	0,90eA	0,69eA	1,89A
-Mo	1,64dAB	1,90cBC	2,20bAB	1,18eA	1,91cAB	3,17aAB	3,02aA	0,84fA	0,69fA	1,84AB
-Zn	1,83cA	2,02cAB	2,03cB	1,35dA	1,85cB	2,98aB	2,68bB	0,79eA	0,67eA	1,80B
Médias	1,44e	1,65d	1,78c	1,05f	1,57d	2,60a	2,29b	0,78g	0,68g	
C.V. (Solos) = 2,6 %      C.V. (Trat.) = 6,0 %										
<b>Conteúdo (mg/vaso)</b>										
Testemunha	0,18bB	0,24bC	0,13bC	0,22bB	0,16bD	0,27bB	0,21bC	0,72bB	0,99 <sup>a</sup> B	0,46D
Completo	3,94dA	4,99cB	6,57bAB	4,12dA	7,03abbBC	1,51fA	7,45aB	2,88eA	3,68deA	4,68BC
-Cu	3,75cdA	6,39bA	6,36bAB	4,58cA	8,15aA	1,57fA	8,23aA	2,80eA	3,10deA	4,99A
-Mo	4,08deA	5,73cAB	6,84bA	4,20dA	7,47abAB	1,42gA	8,34aA	2,86fA	3,24efA	4,91AB
-Zn	4,03deA	5,51cB	5,88bcB	4,62dA	6,68abcC	1,42gA	7,40aB	2,67fA	3,16efA	4,6C
Médias	3,20de	4,57c	5,16b	3,55d	5,90a	1,24g	6,32a	2,39f	3,03e	
C.V. (Solos) = 4,0 %      C.V. (Trat.) = 8,4 %										

(1) Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 9% pelo teste de Tukey.

Tabela 14. Teor e conteúdo de fósforo na matéria seca da parte aérea das plantas de arroz do segundo cultivo, em função dos tratamentos aplicados nos diferentes solos estudados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	<b>Teor (g kg<sup>-1</sup>)</b>										
Testemunha	0,75c	1,72aD	0,32dD	0,38dC	0,27dC	0,24dB	0,40cdB	0,65bD	0,62bcB	0,77bB	0,61B
Completo	1,78cAB	3,21aC	2,3bA	2,15bA	1,35dAB	1,61cA	1,29dA	3,09aA	0,81eAB	0,92eAB	1,85A
-Cu	1,70dB	3,69aB	2,14cAB	1,98cAB	1,19eB	1,67dA	1,25eA	2,8bB	0,89fA	1,03efA	1,83A
-Mo	1,98cA	3,87aB	1,99cBC	2,03cAB	1,44dA	1,46dA	1,37dA	2,58bC	0,89eA	0,96eAB	1,86A
-Zn	1,64deB	4,15aA	1,88cdC	1,89cB	1,46efA	1,63eA	1,39fA	2,89bAB	0,83gAB	1,04gA	1,88A
Médias	1,57d	3,33a	1,73c	1,69c	1,14f	1,32e	1,14f	2,40b	0,81h	0,94g	
	C. V. (Solos) = 2,17 %										
	C. V. (Trat.) = 5,79 %										
	<b>Conteúdo (mg/vaso)</b>										
Testemunha	0,25bC	0,45bC	0,17bD	0,21bC	0,19bC	0,14bC	0,22bC	0,5bB	0,72abB	1,79aB	0,47C
Completo	4,08cAB	7,64aA	7,69aA	7,17aA	5,90bA	7,55aA	5,43bA	7,98aA	3,68cA	4,79bcA	6,19A
-Cu	3,87cdB	4,39cB	6,28bB	5,86bB	4,26cB	5,56bAB	3,95cdB	7,77aA	2,77dA	4,66cA	5,04B
-Mo	4,93cdA	3,54efB	5,03abcBC	6,32abAB	5,12cdAB	5,72bcB	4,35deB	7,13aA	3,03fA	4,51deA	5,07B
-Zn	3,61efB	4,51cdeB	5,12bcdC	5,49bcB	5,0bcdAB	5,89bB	4,13deB	7,97aA	2,80fA	4,95bcdA	4,95B
Médias	3,35d	4,11c	5,06b	5,01b	4,10c	5,17b	3,62d	6,27a	2,60e	4,14c	
	C. V. (Solos) = 3,73 %										
	C. V. (Trat.) = 10,77 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.



Tabela 15. Teor e conteúdo de fósforo na matéria seca da parte aérea das plantas de arroz do terceiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados nos diferentes solos estudados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	<b>Teor (g kg<sup>-1</sup>)</b>										
Testemunha	0,32bB	1,22aD	0,34bD	0,31bD	0,26bC	0,28bB	0,33bC	0,34bD	0,26bB	0,37bC	0,41D
Completo	1,47cA	3,13aA	1,51cB	1,56cA	0,91dAB	1,01dA	0,89dA	1,82bB	0,42eA	0,49eB	1,32A
-Cu	1,34dB	2,94aB	1,64cA	1,50cdAB	0,97eA	0,97eA	0,73fB	1,95bA	0,5gA	0,62fgA	1,32A
-Mo	1,24cB	2,98aB	1,31cC	1,40cB	0,94deAB	1,0dA	0,81eAB	1,62bC	0,41gA	0,61fA	1,23B
-Zn	1,06deC	2,57aC	1,36cC	1,22cdC	0,85fgB	0,99efA	0,77gB	1,95bA	0,45hA	0,55hAB	1,17C
Médias	1,11c	2,57a	1,23c	1,20c	0,79d	0,85d	0,71d	1,54b	0,41e	0,53e	
	C. V. (Solos) = 5,07 %										
	C. V. (Trat.) = 4,04 %										
	<b>Conteúdo (mg/vaso)</b>										
Testemunha	0,13aC	0,36aC	0,15aB	0,12 <sup>7</sup> D	0,13aB	0,12aB	0,13aB	0,20 <sup>8</sup> C	0,18aB	0,46aC	0,20C
Completo	2,01eA	3,27aA	2,61bcdA	2,73bA	2,2deA	2,56bcdA	2,27cdeA	2,64bcAB	0,98fA	1,28fB	2,25A
-Cu	1,79dAB	3,1aAB	2,63bA	2,55bAB	2,41bcA	2,52bA	1,97cdA	2,68abAB	1,15eA	1,68dA	2,25A
-Mo	1,75dAB	2,9aB	2,37bcA	2,3bcBC	2,22bcA	2,48abA	1,97cdA	2,41bcB	0,98eA	1,62dA	2,1B
-Zn	1,56dB	2,81aB	2,36bcA	2,21bcC	2,18cA	2,64abA	2,06cA	2,87aA	1,09eA	1,51deAB	2,13B
Médias	1,45ef	2,49a	2,02bc	1,98bcd	1,83cd	2,06bc	1,68de	2,16b	0,88g	1,31f	
	C. V. (Solos) = 5,63 %										
	C. V. (Trat.) = 8,08 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 16. Teor e conteúdo de potássio na matéria seca da parte aérea das plantas de arroz do primeiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados nos diferentes solos estudados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos								Médias	
	P-1	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH		AL
	<b>Teor (g kg<sup>-1</sup>)</b>									
Testemunha	2,90fB	7,60dA	3,80fB	9,00cAB	8,10cdA	5,70eB	7,10dC	10,50bAB	26,60aA	9,00B
Completo	7,10deA	8,10cdA	6,70eA	8,10cdBC	8,10cdA	8,10cdA	9,00bcB	9,50bB	19,00aB	9,30B
-B	8,10cA	7,60cA	6,20dA	7,60cC	7,60cA	8,60cA	11,40bA	11,40bA	19,50aB	9,80A
-Fe	8,10cA	7,10cA	4,30dB	9,50bA	8,10cA	7,60cA	10,00bB	9,50bAB	19,50aB	9,30B
Médias	6,50f	7,60e	5,20g	8,60d	8,00e	7,50e	9,40c	10,20b	21,10a	
	C.V.(Solos) = 1,90 %								C.V.(Trat.) = 6,30 %	
	<b>Conteúdo (mg/vaso)</b>									
Testemunha	1,10cB	5,20cB	1,80cC	6,80cB	5,30cB	2,30cB	5,70cB	15,0bC	86,60aB	14,40C
Completo	17,4dA	22,4cdA	19,40dA	28,7bcA	32,00bA	26,70bcA	26,90bcA	31,1bAB	93,10aA	30,10AB
-B	18,1dA	19,6dA	17,90dAB	27,6cA	29,10cA	27,90cA	31,50bcA	36,8bA	90,50aAB	33,20A
-Fe	19,3dA	20,0dA	12,80eB	32,4bA	30,80bA	27,10cdA	27,30bcA	29,5bB	87,70aAB	31,30B
Médias	14,0fg	16,8ef	13,80g	23,9c	24,30c	19,80de	22,90cd	28,1b	89,50a	
	C.V.(Solos) = 4,10 %								C.V.(Trat.) = 9,70 %	

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 17. Teor e conteúdo de potássio na matéria seca da parte aérea das plantas de arroz do segundo cultivo, em função dos tratamentos aplicados nos diferentes solos estudados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias	
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL		
	<b>Teor (g kg<sup>-1</sup>)</b>											
Testemunha	3,88dB	9,20abA	2,91dB	2,91dB	4,60bcdB	8,64abcA	4,12cdB	3,39dB	3,39dB	11,06aB		5,41B
Completo	14,53abA	11,38abcA	9,45cA	9,45cA	9,45cA	9,93bcA	8,72cA	13,32abcA	9,45cA	15,99aA		11,17A
-B	13,08abA	10,66bA	9,69bA	8,72bA	9,93bA	9,93bA	8,48bA	12,35abA	9,69bA	15,50aA		10,80A
-Fe	12,35abA	12,11abA	9,21bA	9,21bA	8,96bA	9,69bA	8,96bA	11,87abA	8,96bA	14,78aAB		10,61A
Médias	10,96b	10,84bc	7,81d	7,57d	8,24cd	9,55bcd	7,57d	10,23bcd	7,87d	14,33a		
	C.V.(Solos) = 9,65 %										C.V.(Trat.) = 18,22 %	
	<b>Conteúdo (mg/vaso)</b>											
Testemunha	1,33bB	2,37bB	1,54bB	1,60bB	3,29bB	14,42abB	2,22bB	2,62bB	3,91bC	23,88aC		5,70C
Completo	33,39bcdA	27,06dA	31,64cdA	31,52cdA	41,11bcA	46,46bA	36,60bcdA	34,43bcdA	42,99bcA	83,39aA		40,86A
-B	29,20bA	11,97cB	24,61bcA	25,11bcA	36,12bA	37,96bA	27,68bA	34,19bA	31,29bB	72,05aAB		33,02B
-Fe	29,54bA	8,15cB	25,83bA	26,51bA	30,51bA	37,04bA	26,08bA	32,36bA	27,81bB	66,52aB		31,04B
Médias	23,36cd	12,39e	20,91d	21,19d	27,76bc	33,97b	23,14cd	25,90cd	26,50cd	61,41a		
	C.V.(Solos) = 8,01 %										C.V.(Trat.) = 19,52 %	

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 18. Teor e conteúdo de potássio na matéria seca da parte aérea das plantas de arroz do terceiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados nos diferentes solos estudados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	<b>Teor (g kg<sup>-1</sup>)</b>										
Testemunha	4,92bB	9,34bC	5,41bB	4,92bB	4,92bC	13,60abA	4,92bB	4,42bB	4,92bB	19,01aA	7,64B
Completo	18,68abA	23,59aB	20,15 <sup>b</sup> aA	19,66abA	14,25bB	20,65abA	17,20abA	23,59aA	18,19abA	23,59aA	19,96A
-B	20,65aA	23,10aB	20,65 <sup>a</sup> A	19,66aA	17,70aB	17,20aA	16,22aA	23,10aA	16,71aA	24,09aA	19,91A
-Fe	20,15bcA	33,92aA	19,17bcA	17,70bcA	26,54abA	15,73cA	16,22cA	23,10bcA	16,22cA	26,05abA	21,48A
Médias	16,10b	22,49a	16,34b	15,48b	15,85b	16,79b	13,64b	18,56ab	14,01b	23,18aA	
	C.V.(Solos) = 11,27 %										
	<b>Conteúdo (mg/vaso)</b>										
Testemunha	1,51bB	2,75bB	2,37bB	1,87bB	2,51bD	13,05abC	1,98bB	2,56bB	3,31bB	24,44aB	5,62B
Completo	25,59dA	24,68dA	34,84cdA	34,34cdA	34,32cdC	52,47abA	44,10bcA	34,29cdA	42,36bcA	61,97aA	38,90A
-B	28,73cdA	25,36dA	35,07bcdA	35,33bcdA	46,54bB	42,84bAB	41,39bcA	35,33bcdA	39,32bcdA	66,03aA	39,59A
-Fe	27,12cdA	23,49dA	33,77bcdA	32,03bcdA	60,42aA	39,69bcB	43,64bA	31,90bcdA	37,84bcA	71,80aA	40,17A
Médias	20,74d	19,07d	26,51cd	25,89cd	35,95b	37,01b	32,78bc	26,02cd	30,71bc	56,03a	
	C.V.(Solos) = 9,08 %										
	C.V.(Trat.) = 16,57 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 19. Teor e conteúdo de cálcio na matéria seca da parte aérea das plantas de arroz do primeiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados nos diferentes solos estudados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL		
	<b>Teor (g kg<sup>-1</sup>)</b>										
Testemunha	4,7bC	4,7bB	2,3dB	5,6bB	2,2dB	2,9cdA	3,5cB	7,6aA	3,0cdB	4,1B	
Completo	6,4bcAB	6,8bA	4,1dA	7,8aA	4,2dA	5,5cA	4,1dAB	6,5bB	3,3dA	5,4A	
-B	6,2bcB	7,1abA	3,9efA	7,9aA	4,9deA	5,3cdA	4,3efAB	6,4bB	3,4fA	5,5A	
-Cu	6,5bAB	6,9bA	3,9eA	8,0aA	5,0cdA	5,3cA	4,2deAB	7,0bAB	3,4eA	5,6A	
-Fe	6,8aAB	6,8aA	4,3cdA	7,3aA	4,8bcA	5,4bA	4,5bcdAB	6,9aAB	3,5dA	5,6A	
-Mn	7,4aA	6,9aA	4,3cdA	7,8aA	4,2cdA	5,3bA	4,6bcA	6,9aAB	3,5dA	5,7A	
-Mo	7,1abAB	6,6bA	4,4cA	7,9aA	4,8cA	5,1cA	4,4cAB	7,0abAB	3,1dA	5,6A	
-Zn	7,1abAB	7,1abA	3,6dA	7,7aA	4,2cdA	4,8cA	3,7dAB	6,4Bb	3,7dA	5,4A	
Médias	6,5c	6,6bc	3,9f	7,5a	4,3e	4,9d	4,1e	6,8b	3,4g		
	C.V.(Solos) = 1,8 %										
	<b>Conteúdo (mg/vaso)</b>										
Testemunha	1,8bcd	3,2bcB	1,1cC	4,2bB	1,4bcD	1,2cC	2,8bcB	11,0aC	9,8°C	4,1C	
Completo	15,5dABC	18,8bcA	12,0eAB	27,9aA	16,5cdBC	18,1cdA	12,2eA	21,2BaB	16,1cdAB	17,6AB	
-B	13,9deC	17,9bcA	11,3eAB	28,9aA	18,6bcAB	17,5cA	11,8eA	20,7bB	16,0cdAB	17,4B	
-Cu	14,7cBC	20,4bA	11,6dAB	28,6aA	19,8bA	16,6cAB	11,6dA	21,1bAB	15,4cAB	17,8AB	
-Fe	16,2cdeABC	19,0bcA	12,3fAB	29,3aA	18,6bcdAB	15,6eAB	12,2fA	21,5bAB	16,0deAB	17,9AB	
-Mn	17,1cdAB	19,8bcA	12,4eAB	27,1aA	17,2cdABC	15,9dAB	12,5eA	22,0bAB	15,3deAB	17,7AB	
-Mo	17,7cdeA	20,1cA	13,9fgA	28,0aA	18,8cdAB	16,3defAB	12,1gA	24,0bB	14,7efgB	18,4A	
-Zn	15,5deABC	20,7bcA	10,4fB	28,7aA	15,4deC	14,3eB	10,3fA	21,5bAB	17,8cdAB	17,2B	
Médias	14,1f	17,5c	10,6g	25,3a	15,8d	14,4ef	10,7g	20,4b	15,1de		
	C.V.(Solos) = 2,1 %										
	C.V.(Trat.) = 7,3 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 20. Teor e conteúdo de cálcio na matéria seca da parte aérea das plantas de arroz do segundo cultivo, em função dos tratamentos aplicados nos diferentes solos estudados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	<b>Teor (g kg<sup>-1</sup>)</b>										
Testemunha	1,30bB	0,90cB	0,88cB	1,05cC	0,98cD	0,98cD	1,00cC	1,78aD	1,63aA	0,65aAB	1,21B
Completo	1,80bcA	1,93abA	1,65cdA	2,10aA	1,53deC	1,65cdBC	1,70cdB	2,08aAB	1,38eB	1,60dABC	1,74A
-B	1,70cdeA	1,8bcdA	1,65deA	2,00aAB	1,58eBC	1,83abcdAB	1,88abcAB	1,98abBC	1,38fB	1,68deA	1,75A
-Cu	1,78bcA	1,85abA	1,58deA	2,03aAB	1,55deBC	1,65cdeBC	1,98aA	2,00aBC	1,48eAB	1,68bcdA	1,76A
-Fe	1,73deA	1,93bcA	1,63efA	2,03abAB	1,58efBC	1,55efgC	1,83cdAB	2,20aA	1,38gB	1,53fgABCD	1,74A
-Mn	1,75bcdA	1,93abA	1,48efA	2,05aAB	1,6deABC	1,63cdeC	1,8bcAB	1,93abBCD	1,38fB	1,45efCD	1,70A
-Mo	1,83abA	1,93aA	1,58cdA	1,90abb	1,73bcAB	1,50deC	1,83abAB	1,85abCD	1,53deAB	1,35eD	1,70A
-Zn	1,70cA	1,90abA	1,50dA	1,88abcB	1,78bcA	1,88abcA	1,78bcB	2,00aBC	1,45dAB	1,48dBCD	1,73A
Médias	1,70d	1,77c	1,49fg	1,88b	1,54ef	1,58e	1,72cd	1,98a	1,45g	1,55ef	
	C. V. (Solos) = 1,31 %										
	<b>Conteúdo (mg/vaso)</b>										
Testemunha	0,45cdB	0,24dD	0,46cdC	0,59cdC	0,69cdC	0,56cdD	0,54cdC	1,35bcB	1,88bC	3,78aD	1,05D
Completo	4,14fA	4,56efA	5,51deA	7,01bcA	6,68cA	7,74abA	7,13bcA	5,36deA	6,25cdA	8,33aA	6,27A
-B	3,81dA	2,03eBC	4,2dB	5,76cB	5,73cAB	6,98abAB	6,13bcAB	5,46cA	4,44dB	7,78aAB	5,23BC
-Cu	4,03dA	2,2eBC	4,63cdAB	5,99bB	5,54bcB	6,5bBC	6,25bAB	5,54bcA	4,6cdB	7,54aAB	5,28B
-Fe	4,12dA	1,28eC	4,56cdAB	5,83bB	5,36bcB	5,93abC	5,31bcB	6,00abA	4,26dB	6,87aBC	4,95C
-Mn	4,08dA	2,35eB	4,24dB	5,92abB	5,56bB	6,57aBC	5,37bcB	5,3bcA	4,36cdB	6,29abc	5,01BC
-Mo	4,55dA	1,76eBC	4,76dAB	5,92abcB	6,14abAB	5,87abcC	5,79abcB	5,11cdA	5,21bcdB	6,36aC	5,15BC
-Zn	3,74eA	2,07fBC	4,09beB	5,44bcB	6,08abAB	6,78aABC	5,28bcB	5,52bcA	4,91cdB	7,00aBC	5,09BC
Médias	3,61g	2,06h	4,06f	5,31c	5,23c	5,87b	5,23c	4,95d	4,49e	6,75a	
	C. V. (Solos) = 1,93 %										
	C. V. (Trat.) = 8,46 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 21. Teor e conteúdo de cálcio na matéria seca da parte aérea das plantas de arroz do terceiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados nos diferentes solos estudados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	<b>Teor (g kg<sup>-1</sup>)</b>										
Testemunha	6,38dD	4,83eD	6,23dE	5,15eD	5,58deD	5,15eC	5,10eB	10,58aA	8,98Ba	7,65cA	6,56E
Completo	10,28bA	10,35bA	10,23bcBC	11,68aA	9,13deB	9,43cdA	9,08deA	10,28bA	8,40efABC	7,78fA	9,66A
-B	10,13bA	9,2cBC	10,7abAB	11,10aAB	9,05cB	9,15cAB	9,25cA	10,75abA	8,50cAB	7,53dA	9,54A
-Cu	10,25bcA	9,7cdAB	11,15aA	10,15bcC	9,73cdAB	9,00deAB	9,15dA	10,90abA	8,30efABC	7,70fA	9,60A
-Fe	9,73bAB	8,70cC	10,55aABC	10,78aBC	10,50abA	8,90cAB	8,78cA	11,05aA	8,38cABC	7,15bA	9,45AB
-Mn	9,00bBC	8,78bcC	10,88aAB	11,10aAB	9,05bB	9,23bA	8,63bcA	10,43aA	8,08cdBC	7,46dA	9,26BC
-Mo	9,53bcABC	9,30cdBC	9,13cdD	10,9 <sup>a</sup> ABC	9,18cdB	8,70dAB	9,05cdA	10,33abA	7,63cC	7,83eA	9,16CD
-Zn	8,90cdC	8,98cBC	9,88bcdD	10,58abBC	8,10defC	8,38deC	9,05cA	10,83aA	7,90efBC	7,40fA	9,00D
Médias	9,27d	8,73e	9,84c	10,18b	8,79e	8,49ef	8,51ef	10,64a	8,27f	7,56g	
	<b>C.V.(Solos) = 1,21 %</b>										
	<b>Conteúdo (mg/vaso)</b>										
Testemunha	1,95cB	1,43cC	2,72cB	1,96cC	2,86cC	2,23cB	2,04cB	6,06bB	6,04bB	9,56aB	3,39D
Completo	14,08fA	10,88gA	17,61deA	20,39bcdA	21,96abcAB	23,89aA	23,26abA	14,93efA	19,57cdA	20,41bcdA	19,70AB
-B	14,19fA	10,08gA	18,14deA	19,94cdA	23,83aA	22,86abcA	23,61abA	16,43efA	20,01cdA	20,64bcdA	19,97A
-Cu	13,74fA	10,40gA	17,88cdeA	17,22deB	24,13aA	23,34abA	24,63aA	10,97efA	19,21cdA	20,68bcA	18,62AB
-Fe	13,10dA	6,10eB	18,60cA	19,52bcAB	23,89aA	22,46abA	23,60aA	15,29dA	19,54bcA	19,69bcA	18,18ABC
-Mn	13,17dA	9,60eA	18,63cA	18,8bcAB	21,75abAB	21,57abcA	22,42aA	15,53dA	18,73bcA	19,93abcA	18,01BC
-Mo	13,49dA	9,05eA	16,59cdA	17,92bcAB	21,58aAB	21,55aA	22,04aA	15,39cdA	19,13bcA	20,92abA	17,66C
-Zn	13,16fA	9,81gA	17,15deA	19,14cdAB	20,93bcB	22,41abA	24,20aA	15,92efA	19,20cdA	20,50bcA	18,24ABC
Médias	12,11e	8,42f	11,90cd	16,86c	20,12a	20,04a	20,73a	14,32d	17,55bc	19,04ab	
	<b>C.V.(Solos) = 3,51 %</b>										
	<b>C.V.(Trat.) = 6,48 %</b>										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 22. Teor e conteúdo de magnésio na matéria seca da parte aérea das plantas de arroz do primeiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados nos diferentes solos estudados. (1)

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL		
	<b>Teor (g kg<sup>-1</sup>)</b>										
Testemunha	3,6cdC	3,6cdB	3,6cdB	4,9bD	4,5bcB	3,0dC	4,6bcB	6,1aAB	5,0bA	4,3C	
Completo	5,2deB	7,1abcA	7,1abcA	7,6abABC	8,1aA	7,6abAB	6,3cdA	6,8bcAB	4,4eAB	6,7AB	
-B	5,3eAB	6,6cdA	6,9bcdA	7,4bcBC	9,0aA	7,9bAB	6,2deA	6,0deB	4,2fAB	6,6B	
-Cu	5,8dAB	7,5bA	7,3bcA	8,0bAB	9,1aA	7,9bAB	6,3cdA	7,1bcA	4,1eAB	7,0A	
-Fe	5,3dAB	6,9cA	7,3bcA	8,0abAB	8,4aA	7,3abcAB	6,7cA	6,8cAB	4,3eAB	6,8AB	
-Mn	5,7dAB	7,0bcA	7,6abA	6,9bcC	8,1aA	8,1aA	6,2cdA	6,8bcdAB	4,0eAB	6,7AB	
-Mo	5,7cAB	7,0bA	7,3bA	6,8bcC	8,6aA	6,9bB	6,3bcA	6,9bAB	4,0dAB	6,6B	
-Zn	6,3cA	7,4bA	6,9bcA	8,5aA	8,6aA	7,6abAB	5,9cA	6,6bcAB	3,9dB	6,9AB	
Médias	5,4f	6,6d	6,7cd	7,2b	8,1a	7,0bc	6,0e	6,6d	4,2g		
	C.V. (Solos) = 2,1 %										
	<b>Conteúdo (mg/vaso)</b>										
Testemunha	1,4bB	2,5bC	1,7bB	3,7bC	3,0bC	1,2bD	3,7bB	8,9aC	11,9aC	4,2C	
Completo	12,8eA	19,8dAB	20,7dA	27,2bAB	32,1aB	25,2bcAB	18,7dA	22,1cdAB	21,7cdA	22,2AB	
-B	11,9dA	16,8cB	19,8cA	26,8bAB	34,4aAB	25,7bA	17,1cA	19,4eB	19,5cAB	21,3B	
-Cu	13,2fA	22,1cdA	21,5cdA	28,6bA	35,9aA	24,9bcABC	17,5eA	22,2cdAB	18,5deAB	22,7A	
-Fe	12,7dA	19,3cAB	20,9cA	27,3bAB	32,1aB	21,3cC	18,1cA	20,9cAB	19,1cAB	21,3B	
-Mn	13,3eA	20,2cdAB	22,0bcA	24,0bcB	32,8aAB	24,4bABC	17,0deA	21,4bcAB	17,1dB	21,3B	
-Mo	14,2eA	21,2bcdA	22,6bA	24,0bB	33,8aAB	21,8bcBC	17,4deA	23,5bA	18,6cdAB	21,9AB	
-Zn	13,8dA	20,1bcAB	20,0bcA	29,2aA	31,2aB	22,7bABC	16,4cdA	22,4bAB	18,5cAB	21,6AB	
Médias	11,6g	17,7e	18,6de	23,8b	29,4a	20,9c	15,7f	20,1cd	18,1e		
	C.V. (Solos) = 3,0 %										
	C.V. (Trat.) = 7,5 %										

(1) Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.



Tabela 23. Teor e conteúdo de magnésio na matéria seca da parte aérea das plantas de arroz do segundo cultivo, em função dos tratamentos aplicados nos diferentes solos estudados. (1)

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	<b>Teor (g kg<sup>-1</sup>)</b>										
Testemunha	3,15cA	3,48cF	2,65cD	2,83cB	5,2bB	2,23cD	2,58cC	9,80aA	10,35aA	5,08bAB	4,73C
Completo	1,18eB	4,23dEF	8,0bcBC	5,28dA	9,83aA	7,38cBC	7,40cB	1,93eB	8,95abBC	5,53dAB	5,97B
-B	1,13dB	8,75abAB	9,03abAB	5,38cA	9,73aA	7,93bAB	7,88bB	2,10dB	9,65aABC	5,05cAB	6,66A
-Cu	1,08dB	5,80cD	8,58bABC	5,60cA	10,15aA	8,30bAB	7,98bAB	1,88dB	10,35aA	5,03cAB	6,47A
-Fe	1,18eB	9,88aA	9,78abA	5,15dA	10,23aA	8,05cAB	7,55cB	1,88eB	8,45bcC	4,70dAB	6,68A
-Mn	1,13cB	5,15dDE	7,75cBC	5,23dA	10,13aA	8,13bcAB	9,3abA	2,10eB	10,35aA	4,60dB	6,39AB
-Mo	1,08fB	7,48bcBC	8,13bBC	4,28eA	10,10aA	6,53cdC	8,60bAB	1,68fB	10,25aAB	5,15deAB	6,33AB
-Zn	1,15gB	7,28deC	7,23deC	5,20fA	10,35aA	8,80bcA	7,98cdAB	2,23gB	10,08abAB	6,08efA	6,64A
Médias	1,38f	6,50c	7,64b	4,87d	9,46a	7,17b	7,40b	2,95e	9,80a	5,15d	
	C. V. (Solos) = 2,75 %										
	C. V. (Trat.) = 8,86 %										
	<b>Conteúdo (mg/vaso)</b>										
Testemunha	1,08cA	0,87cB	1,40cC	1,58cB	3,69bcC	1,28cC	1,39cD	7,45abA	11,94aD	11,66aD	4,23C
Completo	2,70fA	10,03eA	26,75cA	17,60dA	43,06aA	34,48bA	31,06bcA	4,96efA	40,71aA	28,77cAB	24,01A
-B	2,52fA	9,83eA	23,01cAB	15,50dA	35,36aB	30,30abAB	25,74bcABC	5,8efA	31,17abBC	23,46cBC	20,27B
-Cu	2,44dA	6,98dA	25,24bA	16,57cA	36,30aB	32,71aA	25,28bBC	5,19dA	32,26aB	22,63bC	20,56B
-Fe	2,81eA	6,59eA	27,44bA	14,83dA	34,82aB	30,92abA	21,97cC	5,11eA	26,22bcC	21,15cC	19,19B
-Mn	2,62eA	6,32eA	22,19cAB	14,98dA	35,14aB	32,86abA	27,84bAB	5,78eA	32,81abB	19,98cdC	20,05B
-Mo	2,68dA	6,83dA	24,57bAB	13,31cA	35,95aB	25,55bB	27,37bAB	4,62dA	34,98aB	24,31bABC	20,02B
-Zn	2,53fA	7,97fA	19,74deB	15,08eA	35,47aB	31,83abA	23,74cdBC	6,14fA	34,09abB	28,85bcA	20,54B
Médias	2,42h	6,93g	21,29e	13,68f	32,47a	27,49c	23,05d	5,63g	30,52b	22,60de	
	C. V. (Solos) = 3,17 %										
	C. V. (Trat.) = 11,49 %										

(1) Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 24. Teor e conteúdo de magnésio na matéria seca da parte aérea das plantas de arroz do terceiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados nos diferentes solos estudados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	<b>Teor (g kg<sup>-1</sup>)</b>										
Testemunha	2,65deA	2,88dA	2,65deA	2,13efA	2,48deC	1,75fC	2,23efAB	6,38bA	11,70aA	5,80cA	4,06A
Completo	0,80efB	1,08efC	1,30eB	0,63fB	4,13bB	2,93cA	1,88dAB	0,60fB	5,25aB	4,85aB	2,34BC
-B	0,70cB	0,98cC	1,10cB	0,68cB	4,35aAB	2,43bAB	2,13bAB	0,65cB	4,78aBCD	4,73aBC	2,25BCD
-Cu	0,70cB	1,10cC	1,05cB	0,70cB	4,45aAB	2,03bBC	1,78bB	0,75cB	4,78aBCD	4,68aBC	2,20CD
-Fe	0,68dB	1,83cB	1,38cB	0,63dB	4,53aAB	2,80bA	2,40bA	0,63dB	4,80aBC	4,45aBC	2,41B
-Mn	0,68dB	0,83dC	1,43cB	0,85dB	4,80aA	2,53bAB	2,20bAB	0,65dB	4,73aBCD	4,28aC	2,30BCD
-Mo	0,70eB	1,03deC	1,33dB	0,65eB	4,70aA	2,63bA	1,90cAB	0,55eB	4,25aD	4,48aBC	2,22CD
-Zn	0,60eB	0,80deC	1,28cdB	0,55eB	4,13aB	2,73bA	1,80cB	0,65eB	4,30aCD	4,55aBC	2,14D
Médias	0,94g	1,31f	1,44f	0,85g	4,19c	2,48d	2,04e	1,36f	5,57a	4,73b	
	C. V. (Solos) = 3,38 %										
	C. V. (Trat.) = 8,59 %										
	<b>Conteúdo (mg/vaso)</b>										
Testemunha	0,81cA	0,85cA	1,15cB	0,81cA	1,27cD	0,76cE	0,89cD	3,72bA	7,88aD	7,25aC	2,54B
Completo	1,10efA	1,11efA	2,24eAB	1,09efA	9,93bC	7,41cA	4,81dBC	0,87fB	12,23aA	12,73aA	5,35A
-B	0,98dA	1,07dA	1,86dAB	1,21dA	1,44bA	6,06cBCD	5,44cABC	0,99dB	11,24bAB	12,96aA	5,32A
-Cu	0,94dA	1,16dA	1,68dAB	1,19dA	11,03bAB	5,25cD	4,78cBC	1,03dB	11,05bBC	12,55aAB	5,07A
-Fe	0,91eA	1,25deA	2,43dA	1,13eA	10,27bBC	7,06cAB	6,48cA	0,87eB	11,20abABC	12,26aAB	5,38A
-Mn	0,99dA	0,90dA	2,44cA	1,44cdA	11,54aA	5,91bCD	5,73bAB	0,97dB	10,96aBC	11,46aB	5,23A
-Mo	0,99fA	1,00fA	2,39eA	1,07fA	11,05abAB	6,50cABC	4,63dC	0,82fB	10,13bC	11,97aAB	5,05A
-Zn	0,89fA	0,87fA	2,22eAB	1,00efA	10,66bABC	7,30cA	4,82dBC	0,96fB	10,45bBC	12,61aA	5,18A
Médias	0,95g	1,03g	2,15f	1,12g	9,65c	5,78d	4,70e	1,28g	10,64b	11,72a	
	C. V. (Solos) = 4,76 %										
	C. V. (Trat.) = 8,97 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 25. Teor e conteúdo de enxofre na matéria seca da parte aérea das plantas de arroz do primeiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados nos diferentes solos estudados. (1)

Tratamentos	Solos									Médias
	P-1	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	<b>Teor (g kg<sup>-1</sup>)</b>									
Testemunha	1,48deB	2,56abbB	2,52abAB	2,05cB	2,72aB	2,34bcB	1,67dB	1,34deB	1,25eB	1,99B
Completo	2,31Ea	3,02abA	2,68bcdA	2,57cdeA	2,15aA	2,81bcA	2,33eA	2,49cdeA	2,41deA	2,64A
-Mo	2,57bcA	2,76abAB	2,37cB	2,80abA	2,97aAB	2,84abA	2,37cA	2,76abA	2,24cA	2,63A
Médias	2,12ef	2,78b	2,52cd	2,47d	2,94a	2,66bc	2,12ef	2,20e	1,97f	
	C.V.(Solos) = 2,30 %									
	C.V.(Trat.) = 5,80 %									
	<b>Conteúdo (mg/vaso)</b>									
Testemunha	0,57cB	1,75Bb	1,16bcB	1,54bcB	1,80bB	0,94bcB	1,34bcB	1,93bC	4,06aC	1,68B
Completo	5,64eA	8,36bcA	7,80cdA	9,13bA	12,44aA	9,23bA	6,94dA	8,13bcB	11,80aA	8,83A
-Mo	6,38fA	8,35deA	7,38efA	9,97bcA	11,61aA	9,01cdA	6,88fA	9,43bcdA	10,56abB	8,84A
Médias	4,20e	6,15bc	5,45cd	6,88b	8,62a	6,39b	5,05d	6,49B	8,81a	
	C.V.(Solos) = 4,1 %									
	C.V.(Trat.) = 9,7 %									

(1) Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 26. Teor e conteúdo de enxofre na matéria seca da parte aérea das plantas de arroz do segundo cultivo, em função dos tratamentos aplicados nos diferentes solos estudados. (1)

Tratamentos	Solos										Médias	
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL		
	<b>Teor (g kg<sup>-1</sup>)</b>											
Testemunha	1,66eC	2,84bB	2,11cdB	2,24cdB	3,52aA	3,47aA	2,48bcB	1,85deB	1,14gB	1,37fgB	2,27C	
Completo	4,02aA	3,90aA	2,57dA	3,42bA	2,74cdB	2,7dB	2,72dAB	3,98aA	2,76cdA	3,14bcA	3,19A	
-Mo	3,24bcB	3,98aA	2,85cdA	3,37bA	2,80dB	2,37eC	2,81dA	3,93aA	2,60deA	2,84cdA	3,08B	
Médias	2,97c	3,57a	2,51e	3,01c	3,02c	2,84cd	2,67de	3,25b	2,17f	2,45e		
	C.V.(Solos) = 2,73 %										C.V.(Trat.) = 5,64 %	
	<b>Conteúdo (mg/vaso)</b>											
Testemunha	0,57bB	0,70abc	1,12abB	1,24abB	2,51abC	1,99abC	1,34abC	1,42abB	1,31abC	3,13aC	1,54C	
Completo	9,23dA	9,25dA	8,58dA	11,41bcA	12,00bcA	12,62bA	11,40bcA	10,30cdA	12,56bA	16,39aA	11,37A	
-Mo	8,07dA	3,64eB	8,62cdA	10,50bcA	9,96bcdB	9,25bcdB	8,95bcdB	10,83bA	8,87bcdB	13,38aB	9,21B	
Médias	5,96c	4,54d	6,10c	7,72b	8,16b	7,95b	7,23b	7,52b	7,58b	10,97a		
	C.V.(Solos) = 4,75 %										C.V.(Trat.) = 10,96 %	

(1) Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 27. Teor e conteúdo de enxofre na matéria seca da parte aérea das plantas de arroz do terceiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados nos diferentes solos estudados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias	
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL		
	<b>Teor (g kg<sup>-1</sup>)</b>											
Testemunha	2,58c	3,23bc	2,20cdeC	2,31cdC	2,18cdeB	2,02defB	3,93aA	2,02defB	1,56fB	1,71efC	2,37C	
Completo	4,32cA	6,02aA	4,42cA	5,23bA	2,33eB	2,97dA	3,05dB	4,32cA	2,99dA	4,16cB	3,98A	
-Mo	3,72deB	5,35aB	3,47efB	4,45bcB	3,10fghA	2,64hA	3,33efgB	4,09cdA	2,84ghA	4,76bA	3,77B	
Médias	3,54c	4,87a	3,36c	4,00b	2,54d	2,54d	3,44c	3,48c	2,47d	3,54c		
	C.V.(Solos) = 3,6 %										C.V.(Trat.) = 5,69 %	
	<b>Conteúdo (mg/vaso)</b>											
Testemunha	0,79bB	0,96bC	0,96bC	0,88bC	1,11bC	0,88bC	1,57abB	1,16abB	1,05bB	2,14aC	1,15C	
Completo	5,92eA	6,32deA	7,6cA	9,13bA	5,61eB	7,52cA	7,83cA	6,27deA	6,97cdA	10,91aB	7,41A	
-Mo	5,27eA	5,19eB	6,27dB	7,3bcB	7,29bcA	6,53cdB	8,09bA	6,09deA	6,74cdA	12,69aA	7,15B	
Médias	3,99e	4,16de	4,94c	5,77b	4,67cd	4,97c	5,83b	4,51cde	4,92c	8,58a		
	C.V.(Solos) = 3,77 %										C.V.(Trat.) = 7,15 %	

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

### 4.3.2 Micronutrientes

Os teores de boro na MSPA do arroz ficaram dentro da faixa normal de concentração (Barbosa Filho, 1987), durante os três cultivos (Tabelas 28, 29 e 30). Mesmo na ausência da aplicação do elemento (testemunha absoluta), verificaram-se teores elevados. Tal fato se deve aos teores disponíveis nos solos que variaram de médios a altos (Tabela 6) e ao efeito de concentração, pois para esse tratamento os conteúdos de boro foram significativamente inferiores, atingindo apenas metade dos valores obtidos nos demais tratamentos dos três cultivos.

Embora o efeito interativo mais conhecido na literatura entre boro e zinco, seja a deficiência de zinco aumentando a acumulação do boro (Graham *et al.*, 1987), entretanto, nesse trabalho os resultados obtidos mostram que, excluindo a testemunha, os menores teores e conteúdos de boro estiveram sempre associados ao tratamento com omissão de zinco. Comportamento semelhante foi observado por Lima Filho (1991), que estudando o efeito da interação B x Zn na nutrição do cafeeiro observou também o efeito positivo do zinco sobre a absorção do boro; na ausência de zinco não houve influência do boro sobre a produção de matéria seca total.

Tem-se observado que os cereais são pouco sensíveis à aplicação de boro. Britto *et al.* (1971), estudando o efeito dos micronutrientes na cultura do milho e Silva & Andrade (1983) na cultura do arroz, não obtiveram resposta à aplicação de boro. Nas condições dos latossolos amarelos da Amazônia, Cravo & Smyth (1991) observaram tendências constantes de resposta ao boro para a cultura do milho e do feijão caupi. No mesmo tipo de solo, Rodrigues (1993) obteve resposta significativa ao boro para a cultura do dendê; a aplicação desse elemento elevou os teores nas folhas e corrigiu os sintomas de deficiência na planta.

Os teores médios de cobre na MSPA do arroz no tratamento com omissão do elemento foram estatisticamente inferiores aos demais, incluindo a testemunha absoluta, durante os três cultivos (Tabelas 31, 32 e 33), atingindo porém, níveis adequados (Barbosa Filho, 1987). No terceiro cultivo observou-se que os teores diminuíram significativamente nos solos mais argilosos (latossolos) e aumentaram nos

mais arenosos. Vários fatores podem está contribuindo para as variações observadas, como por exemplo: menor disponibilidade causada pela adsorção do cobre pelos hidróxidos de ferro e alumínio; formação de complexos orgânicos solúveis; mineralização da matéria orgânica do solo; diminuição do efeito residual e outros. Segundo Loué (1993), a disponibilidade do cobre depende muito dos fatores que afetam sua fixação sobre o complexo argilo-húmico do solo.

Os teores de ferro na MSPA diminuíram do primeiro cultivo (Tabela 34) para o segundo cultivo (Tabela 35), ficando nos solos P-1, PA-1, LH, PV, LA-1 abaixo da faixa normal de concentração (Barbosa Filho, 1987). No terceiro cultivo (Tabela 36) os teores de ferro na MSPA aumentaram, atingindo níveis adequados. Este aumento foi devido, muito provavelmente, a uma redução média do pH de quase duas unidades em relação ao pH obtido após a incubação do solo, antes do primeiro cultivo (Tabela 45). A influência do pH da solução do solo sobre a estabilidade dos quelatos de Fe e sobre a disponibilidade e absorção desse elemento pelas plantas é bem conhecida na literatura (Norvell, 1972; Lindsay & Shwab, 1982; Lindsay, 1984).

Houve resposta à aplicação do manganês. De modo geral, na ausência da aplicação desse elemento, a MSPA do arroz apresentou teores e conteúdos menores nos três cultivos (Tabelas 37, 38 e 39). Os teores de manganês na MSPA do arroz cultivado nos solos LH e AL mantiveram-se durante os três cultivos acima da faixa de concentração considerada adequada por Malavolta (1997), mesmo na omissão desse nutriente. Os maiores teores observados na MSPA do arroz cultivado nesses solos estão diretamente relacionados aos altos teores de manganês revelados pela análise inicial dos solos (Tabela 6).

Nos solos P-1, PA-1, PA-2, LA-1, LA-2 e LA-3 a aplicação do molibdênio promoveu aumentos significativos nos teores e conteúdos desse elemento na MSPA do arroz no primeiro cultivo (Tabela 40). Entretanto, apenas para o tratamento completo dos solos P-1, PA-1 e LA-1 os teores obtidos atingiram a faixa normal de concentração considerada adequada por Barbosa Filho (1987). A análise química da

MSPA do arroz realizada após o terceiro cultivo mostrou que os teores e conteúdos de molibdênio diminuíram drasticamente em relação ao primeiro cultivo (Tabelas 40 e 41).

Os teores e conteúdos de zinco na MSPA do arroz durante os três cultivos (Tabelas 42, 43 e 44) foram significativamente superiores nos tratamentos onde esse elemento foi aplicado, exceto nos solos LH e AL. Nesses solos, os teores de zinco disponível já altos (3,3 a 4,4 mg dm<sup>-3</sup>) possibilitaram que os teores na MSPA da testemunha absoluta, mesmo após o terceiro cultivo, fosse superior aos demais tratamentos. De modo geral, observou-se que os teores desse elemento na MSPA do arroz diminuiu gradativamente do primeiro para o terceiro cultivo, refletindo a redução do efeito residual do elemento. No tratamento com omissão de zinco, os teores do elemento na MSPA do arroz nos solos P-1, P-2, PA-1, PA-2, PV, LA-1 e LA-2 ficaram, geralmente, abaixo da concentração adequada (Malavolta, 1997).

A absorção do zinco foi influenciada pela presença de outros micronutrientes como Cu, Fe e Mn. Nos solos podzóis, por exemplo, a ausência da aplicação de ferro, elevou significativamente os teores de zinco na MSPA do arroz. Resultados semelhantes foram observados por Galrão *et al.* (1981), estudando o efeito de micronutrientes na produção e composição química do arroz. Tem-se encontrado resposta à aplicação de zinco para o arroz cultivado nos solos do cerrado e outros, com características semelhantes (Galrão *et al.*, 1978; Galrão, 1984; Silva & Andrade, 1987).

#### **4.4 Análise química dos solos**

##### **4.4.1 pH**

Vários autores (Boyer, 1982; Loué, 1993; Malavolta, 1997) têm enfatizado o papel primordial que o pH desempenha como um dos principais fatores da disponibilidade dos nutrientes. A dinâmica dos micronutrientes no solo, sobretudo a passagem das reservas para as formas disponíveis é fortemente influenciada pelo pH. O aumento do pH reduz a solubilidade e a absorção de Co, Cu, Fe, Zn e mais particularmente Mn, e aumenta a do Mo.



Tabela 28. Teor e conteúdo de boro na matéria seca da parte aérea das plantas de arroz do primeiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados nos diferentes solos estudados. (1)

Tratamentos	Solos										Médias	
	P-1	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL			
	<b>Teor (mg kg<sup>-1</sup>)</b>											
Testemunha	147,64aA	85,12dA	100,87cA	90,57cdA	119,61bA	70,12eA	129,78bA	59,16eFA	47,51fA			94,49A
Completo	32,83bBC	44,94aB	55,79aB	50,57aB	49,90aB	56,00aB	56,74aC	47,86 <sup>a</sup> BC	29,05bB			47,07B
-B	27,79bC	26,06bC	50,85aB	44,58aB	47,86aB	48,01aBC	51,97aC	47,94 <sup>a</sup> B	27,81bB			41,43CD
-Cu	38,31cdB	31,38dC	53,39bB	45,16bcB	41,98bcdB	43,18bcdC	71,83aB	37,53cdCD	34,98cdB			44,19BC
-Zn	38,69cdB	26,67eC	53,26aB	32,22deC	51,28abB	39,40bcdC	50,4abcC	28,24deD	28,9deB			38,78D
Médias	57,05bc	42,84d	62,83b	52,62c	62,12b	51,34c	72,14a	44,14d	33,65e			
	C.V.(Solos) = 4,11 %										C.V.(Trat.) = 8,56 %	
	<b>Conteúdo (ug/vaso)</b>											
Testemunha	57,53cdeB	58,07cdeC	46,40deB	67,84cdC	79,26bcdC	28,20eD	104,25bD	85,51bcC	155,55aAB			75,05D
Completo	80,07eAB	124,77dA	162,28bcA	180,02abA	197,55aA	183,68abA	169,48abcB	156,34bcdA	142,30cdAB			155,17A
-B	62,15cAB	65,74cBC	147,00bA	162,17abA	182,92aAB	156,30abB	143,4bBC	154,90abA	129,14bB			133,75B
-Cu	86,17dA	92,53dB	158,02bA	161,51bA	165,14bB	136,56bcBC	198,91aA	116,77cdB	157,61bA			141,46B
-Zn	85,12deA	72,94eBC	154,42abA	110,69cdB	185,41aAB	117,29cdC	138,6bcC	95,64deBC	137,14bcAB			121,92C
Médias	74,21e	82,81e	133,62bcd	136,44bcd	162,06a	124,41cd	150,93ab	121,83d	144,35abc			
	C.V.(Solos) = 5,75 %										C.V.(Trat.) = 9,36 %	

(1) Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 29. Teor e conteúdo de boro na matéria seca da parte aérea das plantas de arroz do segundo cultivo, em função dos tratamentos aplicados nos diferentes solos estudados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	<b>Teor (mg kg<sup>-1</sup>)</b>										
Testemunha	132,46aA	135,38aA	75,05deA	81,77dA	91,97cA	51,90fA	67,92eA	105,94bA	105,94bA	47,81fA	89,61A
Completo	61,76aB	38,20bcdBC	46,46bB	40,69bcB	41,93bB	41,31bcB	45,19bB	31,66cdB	45,19bB	30,49dB	42,29B
-B	61,01aB	30,53deC	37,74bcdC	37,02bcdeB	41,40bcB	37,59bcdB	45,13bB	27,08eB	40,07bcdB	32,86cdeB	39,04C
-Cu	51,90aC	38,91bcBC	46,43abB	28,25deC	37,64bcdB	35,79cdB	41,94abcB	24,88eB	41,55bcB	34,61cdeB	38,19C
-Zn	55,30aBC	40,06bbB	39,47bBC	35,77bcBC	33,77bcB	35,23bcB	40,18bbB	31,66bcB	28,25cC	35,18bcB	37,49C
Médias	72,49a	56,62b	49,03cd	44,70de	49,34cd	40,36ef	48,07cd	44,25de	52,20bc	36,19f	
	C.V.(Solos) = 3,63 %										
	C.V.(Trat.) = 7,63 %										
	<b>Conteúdo (ug/vaso)</b>										
Testemunha	45,65deB	34,90eB	39,77deC	45,43deC	65,83cdD	29,83eC	36,80eD	81,14bcA	122,27aB	109,19abB	61,08C
Completo	142,10cA	90,55dA	155,21bcA	135,76cA	183,38abA	193,21aA	189,82aA	81,49dA	205,77aA	158,97bcA	153,63A
-B	136,42aA	34,73eB	94,21cdB	106,22bcB	150,63aB	143,70aB	147,35aB	74,88dA	129,42abB	152,58aA	117,02B
-Cu	117,31bA	46,09dB	136,19abA	83,61cB	134,57abBC	140,79abB	132,56abBC	68,94cdA	129,33abB	155,25aA	114,46B
-Zn	121064bcA	43,69eB	107,63bcdB	103,75bcdB	115,87bcdC	127,46bB	119,65bcC	87,56dA	95,39cdC	167,34aA	109,0B
Médias	112,62c	49,99f	106,61cd	94,95d	130,06b	127,00b	125,24b	78,80e	136,44b	148,67a	
	C.V.(Solos) = 3,73 %										
	C.V.(Trat.) = 10,11 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 30. Teor e conteúdo de boro na matéria seca da parte aérea das plantas de arroz do terceiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados nos diferentes solos estudados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	<b>Teor (mg kg<sup>-1</sup>)</b>										
Testemunha	100,30aA	43,90eA	62,24cdA	43,18eA	59,25cdA	62,86cA	73,34bA	65,19bcA	67,50bcA	53,39dA	63,12A
Completo	57,67abB	30,13fBC	65,19aA	51,96bcB	49,97bcB	40,61deBC	38,10defD	33,13efC	46,55cdB	39,33deB	45,26B
-B	50,60bCD	28,37fBC	43,90bcC	43,22bcB	31,33efD	38,69cdeBC	52,14abB	33,78defBC	60,68aA	41,24cdB	42,39C
-Cu	52,14aBC	32,54cB	52,02aB	44,51abB	39,96bcC	44,51abB	45,18abC	37,45bcBC	45,16abB	38,06bcB	43,15BC
-Zn	45,26aD	25,48dC	42,56abC	42,56abB	30,74cdD	37,45abcC	34,98bcD	39,98abB	45,26aB	41,88abB	38,62D
Médias	61,19a	32,08e	53,18b	45,09cd	42,25d	44,83cd	48,75bc	41,91d	53,03b	42,78cd	
	C. V. (Solos) = 4,57 %										
	C. V. (Trat.) = 6,46 %										
	<b>Conteúdo (ug/vaso)</b>										
Testemunha	30,79bcB	13,07cB	27,30bcC	16,41cC	30,55bcdD	27,24bcC	29,47bcC	37,25bB	45,50bc	66,73aB	32,43C
Completo	79,00dA	31,64eA	112,30abA	90,75cdA	120,22aA	103,21abcAB	97,64bcdB	48,17eAB	108,50abcB	103,18abcA	89,46A
-B	70,60eA	31,14gA	74,30eB	77,68deAB	82,29deC	96,51cdB	133,55abA	51,82fAB	142,86aA	113,10bcA	87,38A
-Cu	70,15deA	34,91fA	83,35cdB	75,54dB	99,09bcB	115,45abA	121,52aA	51,47efAB	104,46abB	102,09abcA	85,8A
-Zn	66,52deA	27,86fAB	73,88cdeB	77,03cdeAB	79,48cdC	100,39abB	93,77bcB	58,81eA	109,90abB	115,99aA	80,36B
Médias	63,41de	27,72f	74,23cd	67,48d	82,33bc	88,56abc	95,19ab	49,51e	102,24a	100,22a	
	C. V. (Solos) = 6,57 %										
	C. V. (Trat.) = 8,78 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 31. Teor e conteúdo de cobre na matéria seca da parte aérea das plantas de arroz do primeiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados nos diferentes solos estudados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL		
	<b>Teor (mg kg<sup>-1</sup>)</b>										
Testemunha	24,00aA	7,00dABC	10,00cA	7,00dB	10,00cA	7,00dB	8,70cdB	7,70dAB	12,70bAB	10,40A	
Completo	10,30abb	7,70cABC	8,00cBC	8,70bcAB	9,00bcAB	7,70cAB	10,00abAB	8,70bcA	11,00aBCD	9,00B	
-B	8,00bcdC	6,70dBC	8,00bcdBC	7,00dB	9,70bAB	9,00bcA	11,70aA	7,70cdAB	12,00aABC	8,90B	
-Cu	4,00cdD	3,70dD	4,70bcdD	4,70bcdC	5,70bcC	3,70dC	6,00bcC	5,00bcdC	10,70aCDE	5,30D	
-Fe	7,50cdE	6,00cC	6,70deC	7,00cdeB	8,70cAB	8,00cdAB	11,70bA	7,00cdeAB	13,70aA	8,50BC	
-Mn	4,50eD	6,70cdBC	7,70bcdC	8,70bAB	8,00bcB	8,00bcAB	10,70aA	6,00deBC	10,70aCDE	7,90C	
-Mo	7,00deC	8,00cdeAB	9,70abcAB	8,70bcdAB	8,70bcdAB	7,70deAB	10,70aA	6,70eBC	10,00abDE	8,60B	
-Zn	6,50eC	8,70bcdA	10,00abA	9,70abcA	8,00cdeB	8,00cdeAB	11,00aA	7,70deAB	9,00bcdE	8,70B	
Médias	8,90c	6,80g	8,10de	7,70ef	8,50de	7,40fg	10,00b	7,00fg	11,20a		
	C.V.(Solos) = 2,90 %										
	<b>Conteúdo (ug/vaso)</b>										
Testemunha	9,40bcC	4,80cdD	4,60cdE	5,20bcdE	6,60bcdD	2,80dD	7,00bcdC	11,00bE	41,20aE	10,30E	
Completo	25,30cdeA	21,30eAB	23,20deBC	30,80bcAB	35,50bA	25,30cdeAB	29,80bcA	28,40cdA	53,90aBC	30,40A	
-B	17,90fgB	16,80gBC	23,00efBC	25,40deBC	37,00bA	29,40cdA	32,30bcA	24,70deABC	56,10aAB	27,70BC	
-Cu	9,00dC	10,80cdCD	13,80cdD	16,70bcdD	22,40bcC	11,60cdC	16,60bcB	15,60deE	47,90aCD	18,30D	
-Fe	17,90cdB	16,80dBC	19,20cdCD	23,90cC	33,30bAB	23,30cB	31,80bA	21,70cdBC	61,40aA	27,70BC	
-Mn	10,50eC	19,30dAB	22,20dC	30,20bAB	32,10bAB	23,90cdAB	29,40bcA	19,00cdD	46,30aDE	25,90C	
-Mo	17,40eB	24,20cdA	30,10bcA	30,80bAB	34,00bAB	24,40cdAB	29,40bcA	22,80deABC	47,10aDE	28,90AB	
-Zn	14,30eBC	23,70dA	29,00bcdAB	33,20bA	28,90bcdB	23,80dAB	30,40bcA	25,90cdAB	42,80aDE	28,00B	
Médias	15,20e	17,20e	20,60d	24,50c	28,70b	20,60d	25,90c	21,10d	49,60a		
	C.V.(Solos) = 3,40 %										
	C.V.(Trat.) = 9,70 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 32. Teor e conteúdo de cobre na matéria seca da parte aérea das plantas de arroz do segundo cultivo, em função dos tratamentos aplicados nos diferentes solos estudados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias	
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL		
	<b>Teor (mg kg<sup>-1</sup>)</b>											
Testemunha	19,00aA	10,50cA	9,00dA	4,50fC	7,50eA	7,50eA	9,50cdA	7,50eCD	8,50deA	15,00bA	9,85A	
Completo	13,00aB	10,00bA	8,00cABC	6,00dAB	5,50dB	6,00dBCD	8,00cB	11,00bA	5,50dBCD	10,50bBC	8,35B	
-B	10,50aCD	8,00bB	8,50bAB	6,50cA	5,00dB	5,50cdCD	8,50bAB	10,50aA	6,50cB	11,00aB	8,05BC	
-Cu	7,00bE	3,50dE	6,50bD	4,50cdC	3,50dC	5,00cD	6,50bC	6,50bD	5,00cD	9,50aC	5,75G	
-Fe	11,50aC	5,50deD	7,00cCD	6,00cdAB	4,50eBC	6,00cdBCD	8,50bAB	10,50aA	6,00cdBC	11,50aB	7,70DE	
-Mn	9,50bD	7,50cdBC	7,50cdBCD	5,50efABC	5,00fB	6,50deABC	8,00cB	8,50bBC	4,50fD	11,50aB	7,40EF	
-Mo	13,50aB	6,50efCD	8,00cdABC	5,50fgABC	5,00gB	7,00deAB	7,50deBC	9,00cB	5,00gCD	11,00bB	7,80CD	
-Zn	9,50abD	6,50deCD	7,50cdBCD	5,00fBC	5,50efB	6,00efBCD	7,50cdBC	8,50bBC	5,00fCD	10,50aBC	7,15F	
Médias	11,69a	7,25e	7,75d	5,44gh	5,19h	6,19f	8,00d	9,00c	5,75g	11,31b		
	C. V. (Solos) = 1,42 %										C. V. (Trat.) = 5,63 %	
	<b>Conteúdo (ug/vaso)</b>											
Testemunha	6,540bcF	2,71cD	4,77bcC	2,52cC	5,37bcD	4,39cD	5,14bcD	5,69bcD	9,81bD	34,60aC	8,15F	
Completo	29,90bcAB	23,73deA	26,77cdA	20,02eA	24,15deA	28,10bcdA	33,57bA	28,38bcdAB	25,00cdeA	55,05aA	29,47A	
-B	23,46cdCD	8,99eBC	21,46dAB	18,78dAB	18,18dB	21,02dBC	27,77bcB	29,07bA	20,99dAB	51,11aA	24,08BC	
-Cu	15,89bcE	4,14dBCD	19,00bB	13,32eB	12,53cC	19,68bC	20,53bC	18,0bcC	15,58bcBC	42,79aB	18,15E	
-Fe	27,50bcBC	3,62gCD	19,64defB	17,28fAB	15,37fBC	22,94cdeABC	24,73bcdBC	28,62bAB	18,62efBC	51,74aA	23,00BCD	
-Mn	22,16bcCD	9,12eB	21,56bcAB	15,83dAB	17,37cdBC	26,28bAB	23,87bBC	23,39bBC	14,27deCD	49,89aA	22,37CD	
-Mo	33,63bA	5,94eBCD	24,19cAB	17,13dAB	17,80dBC	27,42cA	23,83cBC	24,84cAB	17,07dBC	51,81aA	24,36B	
-Zn	20,90bcDE	7,10eBCD	20,46cbB	14,50dB	18,89bcdAB	21,70bcBC	22,37bcBC	23,50bB	16,92cdBC	49,86aA	21,61D	
Médias	22,50b	8,17f	19,73c	14,92e	16,21de	21,43b	22,72b	22,69b	17,28d	48,35a		
	C. V. (Solos) = 2,49 %										C. V. (Trat.) = 10,17 %	

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 33. Teor e conteúdo de cobre na matéria seca da parte aérea das plantas de arroz do terceiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados nos diferentes solos estudados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	<b>Teor (mg kg<sup>-1</sup>)</b>										
Testemunha	18,00aA	11,00bAB	9,00cA	8,50cD	9,00cA	6,50dA	4,00eB	12,00bE	6,50dA	11,00bA	9,55A
Completo	13,50bB	11,50cA	10,50cdA	12,00bcAB	5,00eBC	6,00eA	6,00eA	17,50aABC	5,00eAB	9,00dBC	9,60A
-B	11,50bC	8,50cD	10,50bA	11,50bAB	5,00dBC	5,50dA	6,50dA	14,00aD	5,00dAB	10,00bcAB	8,80B
-Cu	6,50cdE	5,50dE	6,00cdB	9,00bcd	3,50eC	5,00deA	5,00deAB	14,00aD	5,00deAB	7,50bcC	6,70C
-Fe	11,00bcCD	10,50cdABC	9,00dA	12,50bA	4,00fBC	5,50efA	6,00eA	16,00aC	5,00efAB	10,00cdAB	8,95B
-Mn	11,00bcd	9,00cdCD	10,50bcA	11,50bAB	5,00fgBC	6,50efA	6,00efgA	18,50aAB	4,50gB	7,50deC	9,00B
-Mo	9,50cd	9,50cBCD	9,00cA	12,50bA	5,50dB	6,50dA	6,00dA	17,00aBC	5,00dAB	8,50cBC	8,90B
-Zn	9,50bd	9,00bcd	10,00bA	10,50bBC	5,00cBC	6,00cA	6,00cA	19,00a	5,00cAB	9,50bAB	8,95B
Médias	11,31b	9,31c	9,31c	11,00b	5,25de	5,94d	5,69de	16,00a	5,13e	9,13c	
	C. V. (Solos) = 3,09 %										
	<b>Conteúdo (ug/vaso)</b>										
Testemunha	5,53bcC	3,25bcdD	3,93bcdC	3,23bcdD	4,65bcdD	2,82cdB	1,55dB	6,88bD	4,37bcdB	13,75aE	5,00D
Completo	18,49cdA	12,12efA	18,00cdA	20,96bcAB	12,03efAB	15,22defA	15,38deA	25,41aA	11,64fA	23,64abBC	17,29A
-B	16,06cdAB	9,34FAB	17,79bcA	20,65bAB	13,15deA	13,77deA	16,57cdA	21,46bC	11,77efA	27,47aA	16,80AB
-Cu	8,69deC	5,91eCD	9,62cdB	15,26bC	8,66deC	12,97bcA	13,47bA	19,23aC	11,57bcdA	20,10aD	12,55C
-Fe	14,81cdB	7,25fBC	15,82cA	22,67bA	9,02efBC	13,87cdA	16,16cA	22,13bBC	11,67deA	27,53aA	16,09B
-Mn	16,10cdAB	9,84FAB	18,00bcdA	19,48bcAB	12,02efAB	15,23deA	15,60deA	27,56aA	10,47fA	20,12bD	16,44AB
-Mo	13,48cdB	9,24eAB	16,26cA	20,46bAB	12,92cdeA	16,09cA	14,54cdA	25,33aAB	11,88deA	22,66abCD	16,29AB
-Zn	14,06cdeB	9,84FAB	17,40bcA	19,01bB	12,92defA	16,06bcdA	16,06bcdA	27,93aA	12,15efA	26,34aAB	17,18A
Médias	13,40c	8,35e	14,60c	17,71b	10,67d	13,25c	13,67c	21,99a	10,69d	22,70a	
	C. V. (Solos) = 4,93 %										
	C. V. (Trat.) = 8,79 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 34. Teor e conteúdo de ferro na matéria seca da parte aérea das plantas de arroz do primeiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados nos diferentes solos estudados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	AL	
	<b>Teor (mg kg<sup>-1</sup>)</b>										
Testemunha	144,00cdA	286,20aA	178,20bA	134,55cdA	119,70dA	160,20bcA	14,85fB	62,10eAB	114,30dBC	134,90A	
Completo	116,10bABC	189,00aB	71,55cdBC	110,70bABCD	72,45cdBC	83,70bcdB	76,50cdA	60,30dAB	102,60bcdBC	98,10B	
-B	140,40aA	152,55aCD	78,30bcB	94,05bCD	51,30cC	91,35bB	58,05cA	64,80bcAB	129,15aB	95,55BCD	
-Cu	118,80bABC	156,60aC	85,95cdB	114,75bcABC	76,95dBC	90,45bcdB	79,65dA	79,20dAB	114,75bcdBC	101,90B	
-Fe	94,05cdC	122,85bcDE	41,85fC	126,9bAB	75,60deBC	77,85deB	54,00efA	90,0dA	183,60aA	96,30BC	
-Mn	96,75abBC	104,85abE	58,95cBC	103,95abABCD	85,05bcB	90,00bcB	57,60cA	57,60cB	128,25aB	87,00CDE	
-Mo	127,80aAB	103,95abE	59,40eBC	97,20abcBCD	74,25bcdeBC	66,15cdeB	63,45deA	82,35bcdeAB	93,15bcdC	85,30DE	
-Zn	102,15aBC	97,20abE	68,85bcBC	80,55abcD	75,15abcBC	87,30abcB	79,20abcA	64,35cAB	95,40abcC	83,35E	
Médias	117,51b	151,65a	80,38de	107,83bc	78,81de	93,38cd	60,41f	70,09ef	120,15b		
	C.V.(Solos) = 5,55 %										
	<b>Conteúdo (µg/vaso)</b>										
Testemunha	56,08cB	195,32bE	81,97bcC	100,94bcC	78,93cC	64,51eB	11,95cB	89,87bcB	372,90aD	116,94E	
Completo	284,08cdA	523,28aA	207,68dAB	393,89bcA	286,38cdAB	275,76dA	227,59dA	196,29dAB	502,34abABC	321,92AB	
-B	315,24bcA	390,76bBC	224,65cdeAB	342,05bAB	196,17deB	298,51bcdA	160,48eA	209,29cdeA	600,48aA	304,18ABC	
-Cu	269,93cA	460,10aAB	254,38cA	410,42abA	302,66bcAB	285,85cA	220,69cA	246,69cA	515,45aABC	329,58A	
-Fe	224,96deA	344,52bcCD	120,78eBC	432,10abA	288,67cdAB	226,53deA	147,22eA	279,42cdA	480,99aBCD	282,80CD	
-Mn	225,51cdA	301,55bcCDE	170,10dABC	362,28bAB	343,43bA	267,97bcdA	159,10dA	182,51dAB	556,67aAB	285,46BCD	
-Mo	317,89bcA	314,23bcCD	185,01deABC	346,46abAB	291,23bcdAB	209,84cdeA	175,38eA	281,25bcdeA	439,06aCD	284,48BCD	
-Zn	224,77bA	265,65bDE	199,73bAB	274,95bB	272,06bAB	259,88bA	218,82bA	217,35bA	454,03aBCD	265,25D	
Médias	239,81c	349,43b	180,54de	332,89b	257,44c	236,11c	165,15e	212,83cd	490,24a		
	C.V.(Solos) = 5,77 %										
	C.V.(Trat.) = 16,33 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 35. Teor e conteúdo de ferro na matéria seca da parte aérea das plantas de arroz do segundo cultivo, em função dos tratamentos aplicados nos diferentes solos estudados. (1)

Tratamentos	Solos										Médias		
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL			
	<b>Teor (mg kg<sup>-1</sup>)</b>												
Testemunha	71,00deBC	97,80a	72,50deA	129,50aAB	79,00cdA	69,00deA	86,50bcA	132,50aC	48,00fAB	61,50eD	84,73A		
Completo	74,00dB	78,60dCD	56,30eB	114,60bCD	55,80eCD	51,00eB	80,50dAB	162,00aA	56,30eA	93,80cAB	82,29AB		
-B	57,90dD	91,50cAB	56,40dB	108,00bD	54,60deCD	47,40deB	80,90cAB	147,00aB	44,40eB	105,00bA	79,31BC		
-Cu	45,50fE	88,10cABC	67,80dAB	135,00bA	52,80efCD	52,20efB	86,60cA	147,00aB	58,20deA	95,40cA	82,86AB		
-Fe	27,00fF	70,00cD	40,00eC	86,00aE	49,50deD	42,50eB	57,50dD	84,00abD	44,00eB	73,00bcCD	57,35D		
-Mn	87,00cA	91,20cAB	65,40dAB	114,60bCD	67,80dAB	49,80eB	73,50dBC	157,20aAB	48,60eAB	93,60cAB	84,87A		
-Mo	61,50efCD	85,80dBC	57,00efB	118,80bBCD	61,20efBC	51,60fB	64,20eCD	156,00aAB	50,40fAB	97,20cA	80,37BC		
-Zn	65,00dBCD	90,60cAB	58,20deB	123,00bBC	54,00deCD	49,80efB	64,80dCD	156,00aAB	41,40fB	82,80cBC	78,56C		
Médias	61,22e	86,70c	59,20e	116,19b	59,304e	51,66f	74,31d	142,71a	48,91f	87,79c			
	C.V.(Solos) = 1,62 %										C.V.(Trat.) = 5,89 %		
	<b>Conteúdo (ug/vaso)</b>												
Testemunha	24,36cE	23,810cD	38,43cD	71,96bcE	56,39bcD	39,51cC	46,70cE	100,98abC	55,42bcC	141,48aE	59,90E		
Completo	169,96fAB	186,44efA	188,55efAB	382,38bcAB	244,56dA	238,04deA	337,67cA	417,96bA	256,11dA	488,31aA	291,00A		
-B	128,73efBC	104,62fB	142,93efBC	312,10cC	198,54dABC	181,12deB	264,11cBC	406,95bA	143,40efB	487,85aA	237,04BC		
-Cu	103,24dCD	104,70dB	199,78cA	399,61aA	188,91cBC	205,47cAB	273,85bB	407,23aA	181,68cB	428,90aBC	249,34B		
-Fe	64,65efDE	46,96fCD	112,24deC	247,63bD	168,52cC	162,56cdB	167,32cD	229,05bB	136,53cdB	329,13aD	166,46D		
-Mn	203,11cdA	111,26eB	188,94cdAB	331,28bBC	235,42cAB	201,18cdAB	218,77cCD	433,46aA	154,09deB	406,45aBC	248,40B		
-Mo	153,15dABC	78,37eBC	172,33cdAB	369,91bAB	217,92cABC	201,55cdAB	203,55cdD	430,33aA	172,03cdB	458,58aAB	245,77B		
-Zn	143,03cdeBC	98,74eBC	158,82cdABC	356,71bABC	185,41cdBC	180,14cdB	192,86cD	431,09aA	140,10deB	392,76abC	227,97C		
Médias	123,78g	94,36h	150,25f	308,95c	186,96e	176,19e	213,10d	357,13b	154,92f	391,68a			
	C.V.(Solos) = 2,01 %										C.V.(Trat.) = 9,96 %		

<sup>10</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.



Tabela 36. Teor e conteúdo de ferro na matéria seca da parte aérea das plantas de arroz do terceiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados nos diferentes solos estudados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	<b>Teor (mg kg<sup>-1</sup>)</b>										
Testemunha	142,00bcB	90,43eD	180,43aAB	154,00bB	163,91abA	126,07cdA	123,57cdA	157,89abD	106,96deB	123,48cdB	136,87E
Completo	180,28bcdA	152,61eA	182,83bcAB	196,96bA	163,04cdeA	125,65fA	109,57fA	255,65aAB	158,26deA	182,00bcA	170,68A
-B	146,96cdeB	136,96cdefAB	159,57cB	197,50bA	149,57cdAB	125,65efA	127,83defA	250,43aABC	117,39fB	189,00bA	160,05BCD
-Cu	152,46deB	115,65fBC	186,09cA	211,74bA	142,61deAB	130,87efA	117,83fA	271,74aA	115,22fB	165,22cdAB	160,94BC
-Fe	109,50dC	108,30dCD	162,17abAB	143,35bcB	137,96cB	96,52dB	109,72dA	181,74adD	108,98dB	169,57aAB	132,78E
-Mn	185,65bcA	131,74efABC	176,96cAB	208,26bA	155,22deAB	134,35efA	128,26fA	260,00aAB	104,35gB	175,65cdAB	166,04AB
-Mo	146,96deB	138,26defAB	171,74bcAB	190,43bA	156,52cdAB	118,26fgAB	126,09efA	227,39aC	100,00gB	151,74cdB	152,74D
-Zn	137,39deB	133,48deAB	165,65cAB	206,96bA	150,00cdAB	119,13efAB	120,00efA	242,17aBC	106,96fB	170,87cAB	155,26CD
Médias	150,15e	125,93f	173,18c	188,65bA	152,35e	122,06f	120,36fg	230,88a	114,76g	165,9d	
	C.V.(Solos) = 1,58 %										
	C.V.(Trat.) = 6,25 %										
	<b>Conteúdo (ug/vaso)</b>										
Testemunha	43,70bcD	26,79cC	78,78bcB	58,53bcB	84,16bcC	54,61bcC	49,35bcB	90,65bC	72,49bcC	154,34aD	71,34D
Completo	247,02eAB	160,70fA	315,08cdA	343,99bcA	392,47bA	317,79cdA	280,84deA	371,29bcA	368,84bcA	477,47aAB	327,55A
-B	205,59fBC	150,39fA	270,63eA	354,83bcdA	394,45bA	314,54deA	326,69cdeA	383,10bcA	276,22eB	516,77aA	319,32A
-Cu	203,55eBC	123,31fAB	298,06cdA	359,33bA	353,67bcAB	339,39bcA	316,77bcdA	373,23bA	266,50dB	445,11aBC	307,89AB
-Fe	147,54dC	75,40eBC	288,34bcA	259,94bcB	313,31fB	243,54cB	295,57bcA	251,47cB	254,30bcB	467,32aAB	259,67C
-Mn	271,69efA	144,03gA	302,57defA	352,73bcdA	373,10bcAB	314,32cdeA	333,09bcdA	387,41bA	241,84fB	469,18aAB	319,0A
-Mo	208,22eBC	134,41fAB	310,26bcA	312,54bcAB	368,66abAB	292,82cdAB	307,07cA	338,50bcA	237,47deB	404,14cC	291,41B
-Zn	203,66fgBC	145,94gA	288,54deA	374,64bcA	387,28bA	318,92cdeA	321,26cdA	356,40bcA	259,98efB	473,5aAB	313,01A
Médias	191,37e	120,12f	269,03d	302,06bc	333,39b	274,49cd	278,83cd	319,00b	247,20d	426,0a	
	C.V.(Solos) = 3,99 %										
	C.V.(Trat.) = 8,97 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 37. Teor e conteúdo de manganês na matéria seca da parte aérea das plantas de arroz do primeiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados nos diferentes solos estudados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-I	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL		
	<b>Teor (mg kg<sup>-1</sup>)</b>										
Testemunha	360,00dA	335,00dA	115,00fA	395,00dA	135,00eFA	188,00eB	580,00cA	849,33bA	1475,00aA	492,48A	
Completo	63,67eB	45,00eB	40,67eB	177,00dB	38,00eB	265,67bcA	227,00cdB	315,67bBC	885,00aDE	228,63BC	
-B	66,00dB	31,67dB	56,00dAB	90,67dDE	54,67dB	280,67bcA	241,67cB	324,67bBC	795,00aF	215,67C	
-Cu	73,00deB	32,67eB	21,67eB	120,00dBCD	41,67eB	244,67cAB	224,00cB	355,67bB	825,00aEF	215,37C	
-Fe	68,00dB	38,00dB	26,00dB	153,00cBC	38,00dB	273,67bA	264,00bB	264,67cC	1110,00aB	248,37B	
-Mn	26,67dB	11,67dB	12,67dB	44,00dE	4,00dB	47,67dC	126,67cC	341,00bB	940,00aCD	172,70D	
-Mo	76,67deB	31,00eB	35,00eB	108,67dCD	42,00eB	228,67cAB	210,00cB	351,00bB	970,00aC	228,11C	
-Zn	68,67dB	39,67dB	36,67dB	94,00dCDE	40,67dB	261,00cA	242,67cB	335,00bB	966,67aC	231,67BC	
Médias	100,33fB	70,58fgB	42,96g	147,79e	49,25g	223,75d	264,50c	392,13b	995,83a		
	C. V. (Solos) = 4,66 %										
	<b>Conteúdo (µg/vaso)</b>										
Testemunha	140,32cdA	228,70cdA	52,90dA	296,48cdAB	89,55dA	75,89dB	466,20cAB	1226,55bA	4798,92aAB	819,50AB	
Completo	155,31dA	124,58dA	118,11dA	629,97cA	150,42dA	873,67bcA	676,52bcAB	1036,43bAB	4330,80aCD	899,54AB	
-B	147,74eA	79,79eA	160,39eA	329,55deAB	208,89eA	917,33bcA	668,10cdAB	1048,66bAB	3692,63aE	805,90B	
-Cu	165,90dA	96,28dA	64,11eA	429,20cdAB	163,97dA	772,89bcA	620,61cAB	1109,19bAB	3719,75aE	793,54B	
-Fe	162,80cdA	106,62dA	74,88dA	521,07bcA	146,38dA	796,42bA	719,73bA	821,95bB	5004,50aA	928,26A	
-Mn	62,14cA	33,44cA	36,28cA	152,15cB	16,23cA	141,24cB	350,72cB	1081,39bAB	4083,33aD	661,88C	
-Mo	190,72dA	93,72dA	108,98dA	386,74cdAB	163,89dA	726,51cA	579,85cAB	1198,45bA	4575,10aBC	891,55AB	
-Zn	151,03eA	108,36eA	106,37eA	322,11deAB	147,19eA	776,73bcA	669,19cdAB	1131,38bAB	4596,13aBC	889,83AB	
Médias	146,99e	108,94e	90,25e	383,41d	135,81e	635,08c	593,87c	1081,75b	4350,15a		
	C. V. (Solos) = 7,96 %										
	C. V. (Trat.) = 16,22 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 38. Teor e conteúdo de manganês na matéria seca da parte aérea das plantas de arroz do segundo cultivo, em função dos tratamentos aplicados nos diferentes solos estudados. (1)

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	<b>Teor (mg kg<sup>-1</sup>)</b>										
Testemunha	175,00dA	81,50deAB	29,50eA	60,50eAB	128,00deA	87,00deA	125,0deA	320,50cA	2170,00aA	1740,00bB	491,70A
Completo	262,50cA	90,00dAB	59,50dA	99,50dAB	98,50dA	61,00dA	58,00dAB	239,00cA	925,00bD	1355,00aCD	324,80DE
-B	196,00cA	91,00dAB	53,50dA	72,50dAB	81,00dA	68,00dA	67,00dAB	279,50cA	790,00bE	1310,00aD	300,85E
-Cu	217,00cA	105,00dAB	59,50dA	107,50dAB	89,50dA	56,00dA	65,00dAB	264,00cA	1080,00bC	1345,00aD	338,85CD
-Fe	250,50cA	145,50deA	55,00eA	141,00deA	106,00eA	51,00eA	56,00eAB	232,00cdA	1255,00aB	1010,00bE	330,20DE
-Mn	49,00cB	25,00cB	12,50cA	14,50cB	49,00cA	20,00cA	14,50cB	108,00cB	870,00bDE	1025,00aE	218,75F
-Mo	187,00cdA	145,50cdeA	64,50eA	73,00eAB	88,50deA	52,00eA	70,00eAB	233,00cA	1270,00bB	1445,00aC	361,85BC
-Zn	219,50cA	116,50dAB	40,00dA	81,50dAB	79,00dA	53,50dA	62,50dAB	244,00cA	1040,00bC	1910,00aA	384,65B
Médias	194,56d	100,00e	46,75h	81,25efg	89,94ef	56,06gh	64,75fgh	238,75c	1175,00b	1392,50a	
	C.V.(Solos) = 3,05 %										
	<b>Conteúdo (ug/vaso)</b>										
Testemunha	59,92cB	22,48cA	15,64cA	33,92cA	95,55cA	49,97cA	67,21cA	245,12cB	2502,93bD	4017,67aE	710,54C
Completo	602,69cA	212,34cA	198,98cA	332,00cA	431,04cA	285,10cA	243,41cA	618,79cAB	4205,50bA	7060,25aB	1419,01A
-B	437,73cdAB	102,86dA	136,03dA	208,36dA	294,40cdA	260,25dA	219,18dA	771,39cA	2551,63bD	6087,93aC	1106,98B
-Cu	491,28cdAB	124,65dA	174,33dA	318,16cdA	319,95cdA	220,65dA	205,55dA	731,48cAB	3366,37bC	6031,35aC	1198,38B
-Fe	599,28cA	98,24dA	154,34cdA	406,59cdA	360,49cdA	194,99cdA	162,97cdA	632,77cAB	3894,60bAB	4547,40aD	1105,17B
-Mn	114,42cAB	30,32cA	36,10cA	41,97cA	169,40cA	80,90cA	43,20cA	297,72cAB	2756,70bD	4443,13aDE	801,39C
-Mo	465,89cAB	132,96cA	195,03cA	227,33cA	314,88cA	202,75cA	222,37cA	616,68cAB	4335,17bA	6818,35aB	1353,14A
-Zn	483,11cdAB	126,60dA	109,13dA	236,32cdA	271,09cdA	193,55cdA	186,07cdA	674,32cAB	3517,53bBC	9070,02aA	1486,79A
Médias	406,79d	106,30f	127,45ef	225,58ef	281,47de	186,02ef	168,74ef	573,53a	3391,30b	6009,53a	
	C.V.(Solos) = 4,83 %										
	C.V.(Trat.) = 16,98 %										

(1) Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 39. Teor e conteúdo de manganês na matéria seca da parte aérea das plantas de arroz do terceiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados nos diferentes solos estudados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	<b>Teor (mg kg<sup>-1</sup>)</b>										
Testemunha	94,50efA	321,00cdA	91,00efAB	141,50efBC	97,50efA	87,00fA	227,50deA	375,00cA	1250,00bB	2585,00aA	527,00A
Completo	70,00deA	105,00deB	203,50cdA	299,50cA	69,50deA	155,50deA	60,00eB	117,00deB	1135,00bB	2440,00aB	465,50B
-B	72,50dA	171,50cdB	160,50dAB	305,00cA	64,50dA	129,50dA	65,00dB	122,00dB	1200,00bB	2085,00aD	437,55BC
-Cu	77,50cA	100,00cB	136,00cAB	194,00cAB	79,00cA	164,50cA	68,50cB	125,50cB	1125,00bB	2445,00aB	451,50BC
-Fe	66,00cA	137,00cB	170,00cAB	154,50cBC	77,00cA	153,50cA	63,00cB	111,50cB	1150,00bB	1550,00aF	363,25E
-Mn	29,50cA	61,50cB	45,00cB	48,50cC	33,00cA	65,50cA	28,00cB	79,50cB	1240,00bB	2160,00aCD	379,05DE
-Mo	57,50dA	77,00dB	125,00cdAB	255,50cAB	86,00dA	125,00cdA	56,50dB	102,50dB	1140,00bB	2260,00aC	428,50BC
-Zn	51,50cA	70,00cB	152,50cAB	138,00cBC	69,50cA	150,50cA	53,00cB	158,50cB	1395,00bA	1940,00aE	417,85CD
Médias	648,75e	130,38cd	135,44cd	192,06c	720,00de	128,88cd	776,88de	148,94c	1204,38b	2183,13a	
	C.V.(Solos) = 5,018 %										
	C.V.(Trat.) = 12,018 %										
	<b>Conteúdo (µg/vaso)</b>										
Testemunha	29,00cA	95,62cA	39,64cA	53,87cC	50,72cA	37,67cB	91,39cA	214,80cA	838,67bC	3231,03aE	468,24D
Completo	95,87dA	109,67dA	351,84cdA	523,06cA	167,36dA	393,78cdA	153,81dA	170,39cdA	2646,00bB	6395,13aA	1100,69A
-B	102,41dA	186,62dA	271,25cdA	548,02cA	168,76dA	321,36cdAB	166,63dA	187,56dA	2826,80bB	5708,13aBC	1048,75A
-Cu	103,95cA	105,57cA	217,67cA	328,90cABC	196,48cA	426,20cA	183,51cA	172,12cA	2604,48bB	6561,03aA	1089,99A
-Fe	89,18cA	94,45cA	298,70cA	282,75cABC	174,66cA	386,51cA	168,33cA	154,15cA	2683,00bB	4266,37aD	859,81C
-Mn	43,18cA	67,13cA	77,08cA	82,18cBC	79,36cA	153,90cAB	72,89cA	118,68cA	2880,20bB	5792,87aB	936,75BC
-Mo	81,40cA	74,74cA	225,79cA	417,96cAB	202,89cA	309,96cAB	137,99cA	152,76cA	2701,73bB	6020,13aB	1032,54AB
-Zn	75,36cA	76,53cA	264,05cA	249,81cABC	179,36cA	402,23cA	141,74cA	232,95cA	3389,93bA	5374,60aC	1038,66AB
Médias	77,54e	101,29de	218,25cd	310,82c	152,45de	303,95c	139,54de	175,43de	2571,35b	5418,66a	
	C.V.(Solos) = 4,307 %										
	C.V.(Trat.) = 14,584 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 40. Teor e conteúdo de molibdênio na matéria seca da parte aérea das plantas de arroz do primeiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados nos diferentes solos estudados. (1)

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL		
	<b>Teor (mg kg<sup>-1</sup>)</b>										
Testemunha	0,541aB	0,325bB	0,151cB	0,251bcA	0,350bB	0,117cB	0,202bcB	0,522aA	0,147cA	0,290B	
Completo	0,730aA	0,667abA	0,398cA	0,294cdA	0,559bA	0,313cdA	0,342cdA	0,221deB	0,122eA	0,405A	
-Mo	0,176abC	0,227abB	0,137bB	0,207abA	0,300aB	0,150abB	0,195abB	0,094bC	0,102bA	0,176C	
Médias	0,482a	0,407a	0,229bc	0,251bc	0,403a	0,193cd	0,246bc	0,279b	0,123d		
	C. V. (Solos) = 9,719 %										
	C. V. (Trat.) = 21,352 %										
	<b>Conteúdo (ug/vaso)</b>										
Testemunha	0,211bB	0,222bC	0,070bC	0,188bB	0,235bC	0,044bC	0,163bC	0,747aA	0,326bA	0,245C	
Completo	1,783bA	1,847abA	1,159cA	1,044cdA	2,200aA	1,028cdA	1,019cdA	0,719deA	0,599eA	1,266A	
-Mo	0,438bcB	0,687bcB	0,428bcB	0,738bA	1,174aB	0,477bcB	0,537bcB	0,320cB	0,475bcA	0,586B	
Médias	0,811bc	0,919b	0,552d	0,657cd	1,203a	0,516d	0,573d	0,595cd	0,467d		
	C. V. (Solos) = 10,752 %										
	C. V. (Trat.) = 23,678 %										

(1) Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 41. Teor e conteúdo de molibdênio na matéria seca da parte aérea das plantas de arroz do terceiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados nos diferentes solos estudados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	<b>Teor (mg kg<sup>-1</sup>)</b>										
Testemunha	0,0010dB	0,2999aA	0,0010dB	0,1171bcA	0,0010dB	0,1302bA	0,0954bcA	0,1088bcA	0,0010dA	0,0893cA	0,0844B
Completo	0,0411dA	0,1750bB	0,2498aA	0,1097cA	0,0326dA	0,0875cB	0,0813cA	0,1137cA	0,0205dA	0,0999cA	0,1011A
-Mo	0,0266cdAB	0,0772abC	0,0061dB	0,0214cdB	0,0010dB	0,0507bcC	0,0507bcB	0,0893aA	0,0010dA	0,0752abA	0,0399C
Médias	0,0229d	0,1840a	0,0856bc	0,0827c	0,0115d	0,0895bc	0,0758c	0,1039b	0,0075d	0,0881bc	
	C. V. (Solos) = 8,839 %										
	C. V. (Trat.) = 20,116 %										
	<b>Conteúdo (µg/vaso)</b>										
Testemunha	0,0003cB	0,0890abB	0,0004cB	0,0445bcB	0,0005cB	0,0564abcC	0,0381bcC	0,0613abB	0,0007cA	0,1116aC	0,0403C
Completo	0,0574dA	0,1849cA	0,4283aA	0,1918cA	0,0781dA	0,2226bcA	0,2084bcA	0,1664cA	0,0480dA	0,2619bA	0,1848A
-Mo	0,0386cdAB	0,0748bcB	0,0108dB	0,0342cdB	0,0024dB	0,1255bB	0,1230bB	0,1325bA	0,0024dA	0,2002aB	0,0745B
Médias	0,0321e	0,1162cd	0,1465b	0,0902d	0,0270e	0,1348bc	0,1232bc	0,1201bc	0,0170e	0,1912a	
	C. V. (Solos) = 9,805 %										
	C. V. (Trat.) = 23,896 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 42. Teor e conteúdo de zinco na matéria seca da parte aérea das plantas de arroz do primeiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados nos diferentes solos estudados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL		
	<b>Teor (mg kg<sup>-1</sup>)</b>										
Testemunha	58,0gC	81,7deA	95,0bA	73,0fA	86,0cdA	38,7hC	75,0efD	91,0bcA	177,7aA	86,2A	
Completo	77,0cAB	56,7deC	76,7cB	47,7fB	57,7dBC	49,0efAB	107,7bAB	70,0cB	130,7aCD	74,8B	
-B	75,0cAB	530,efC	71,0cB	42,7gB	62,7dB	51,0fAB	97,7bC	59,7deCD	129,0aD	71,3C	
-Cu	71,0cB	65,7cdB	72,3cB	43,7fB	60,0deBC	56,0eA	106,7bAB	65,7cdBCD	138,7aBC	75,5B	
-Fe	73,7cAB	53,7dC	75,7cB	43,0fB	52,0deC	44,0efBC	103,0bBC	57,7dD	135,7aBCD	70,9C	
-Mn	80,7cA	58,7eBC	79,0cB	47,0fB	58,7eBC	45,0fBC	112,0bA	67,0dBC	138,7aBC	76,3B	
-Mo	76,7cAB	61,0dBC	73,7cB	46,7eB	60,7dB	57,0dA	106,0bAB	60,7dCD	140,0aB	75,8B	
-Zn	26,0dD	17,7efD	21,7deC	15,0efC	21,0deD	11,7fD	36,7cE	58,0bD	128,0aD	37,3D	
Médias	67,3d	56,0e	70,6c	44,8f	57,3e	44,0f	93,1b	66,2d	139,8a		
	C.V.(Solos) = 1,14 %										
	<b>Conteúdo (µg/vaso)</b>										
Testemunha	22,6cdB	55,8cdD	43,2cdB	54,7cdB	56,9cdB	15,6dC	60,3cC	131,3dC	578,7aC	113,3E	
Completo	187,8deA	157,2eABC	223,0cdA	169,6eA	228,0cdA	161,6eAB	321,0bA	229,9cA	640,1aAB	257,6A	
-B	167,8defA	135,2fC	204,5cdA	155,2efA	239,7bcA	166,4defAB	270,1bB	192,7deAB	559,3aBC	236,7BC	
-Cu	167,3efA	192,5defA	215,2cdA	157,4fA	236,3cA	177,3defA	295,5bAB	204,7cdeAB	623,2aAB	252,2A	
-Fe	176,2deA	150,6efBC	118,2eA	146,9efA	198,8cdA	128,0fB	281,0bAB	179,0cdeB	611,0aABC	232,2C	
-Mn	188,2deA	169,5efABC	228,1cdA	163,4efA	237,0cA	133,8fB	309,2bAB	217,7cdAB	601,9aBC	249,9AB	
-Mo	190,8deA	184,4eAB	229,3cdA	163,2eA	238,0cA	181,0eA	292,1bAB	205,8cdeAB	659,4aA	260,8A	
-Zn	57,2dB	48,2dD	62,9cdB	51,5dB	76,0cdB	34,7dC	101,1cC	196,2bAB	608,0aBC	137,3D	
Médias	144,7a	136,7ef	178,0d	133,1ef	188,8cd	124,8f	241,3b	194,6c	615,2a		
	C.V.(Solos) = 2,28 %										
	C.V.(Trat.) = 7,61 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 43. Teor e conteúdo de zinco na matéria seca da parte aérea das plantas de arroz do segundo cultivo em função dos tratamentos aplicados nos diferentes solos estudados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias	
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL		
	<b>Teor (mg kg<sup>-1</sup>)</b>											
Testemunha	69,50cA	33,00fE	36,50fC	42,00efC	60,00cdA	47,50eB	42,50efB	58,00dA	83,50bAB	172,00aA	64,45CD	
Completo	57,50cdB	68,00bcCD	49,50efAB	47,00fBC	51,50defB	57,00deA	52,00defA	59,50cdA	70,00bDE	170,00aA	68,20B	
-B	50,00dBCD	74,00bBC	52,00cdAB	55,00cdA	51,50cdB	52,00cdAB	55,50cdA	60,50cA	82,50bBC	175,50aA	70,85A	
-Cu	44,50efD	67,00bCD	57,00cA	53,00cdeAB	42,50sC	45,50defB	50,50cdefA	55,00cdAB	67,00bE	142,50cA	62,45D	
-Fe	54,50deBC	100,50bA	56,00deAB	60,50dA	50,50eB	49,00eB	54,50deA	55,50deAB	75,50cCD	169,50aA	72,60A	
-Mn	47,50deCD	61,50cD	50,50deAB	53,50cdeAB	46,50eBC	46,00eB	52,00cdeA	56,50cdA	90,50bA	156,50aB	66,10BC	
-Mo	46,00cD	81,00bB	49,00cB	44,00cC	44,50cBC	52,00cAB	48,50cAB	48,00cB	72,50bDE	158,00aB	64,45CD	
-Zn	24,50dE	31,50cdE	22,00dD	25,50dD	22,00dD	26,50dC	27,00dC	37,50cC	56,50bF	160,50aB	43,35E	
Médias	49,25de	64,56c	46,56e	47,56de	46,12e	46,94e	47,94de	53,81d	74,75b	163,06a		
	C.V.(Solos) = 3,37 %										C.V.(Trat.) = 4,94 %	
	<b>Conteúdo (ug/vaso)</b>											
Testemunha	23,82cC	8,33cC	19,34cB	23,27cC	42,72cC	27,31cD	23,02cD	44,40cC	96,33dF	293,80aE	70,23F	
Completo	132,23dA	161,75dA	165,62dA	156,82dA	225,17cA	266,76cA	218,37cA	153,29dA	318,20bA	886,85aA	268,50A	
-B	111,83efA	82,37fB	131,0defA	158,4cdeA	187,24cAB	198,84cB	180,98cdAB	167,64cdA	266,46bBC	815,34aB	230,01B	
-Cu	100,60dAB	79,69dB	167,06bcA	156,87cA	152,08cB	179,14bcB	159,72bcB	152,36cA	208,71bDE	640,44aD	199,67D	
-Fe	130,20dA	67,76eB	157,33cdA	174,03cdA	171,69cdB	177,75bcB	158,59cdB	151,33cdAB	234,44bCDE	762,88aC	219,59BC	
-Mn	110,65deA	74,64eB	144,68cdA	154,42cdA	161,11cdB	185,52cB	155,93cdB	155,61cdA	286,84bAB	679,09aD	210,85CD	
-Mo	114,52deA	73,96eB	148,17dA	136,97dA	158,28cdB	203,36bcB	157,05cdB	132,35dAB	247,64bBCD	744,18aC	211,65CD	
-Zn	53,90cdBC	34,30dBC	60,17cdB	73,95cdB	75,16cdC	95,9cC	80,34cdC	103,68cB	190,96bE	763,15aC	153,15E	
Médias	97,22f	72,85g	124,16e	129,34de	146,69d	168,07c	141,75de	132,52de	231,20b	710,72a		
	C.V.(Solos) = 3,66 %										C.V.(Trat.) = 9,82 %	

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.



Tabela 44. Teor e conteúdo de zinco na matéria seca da parte aérea das plantas de arroz do terceiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados nos diferentes solos estudados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	Teor (mg kg <sup>-1</sup> )										
Testemunha	41,50cdA	32,50deB	26,50eA	26,50eA	26,50eAB	28,00deBCD	39,00deA	52,00cA	66,00bA	121,50aA	34,55D
Completo	28,00bcBC	27,50bcB	26,50cA	21,50cA	25,50cAB	30,00bcBCD	23,00cBC	29,00bcB	40,50bc	94,00aB	46,00A
-B	32,00bAB	26,50dB	25,00dA	21,50dA	29,50dA	67,50bA	32,50dAB	30,00dB	50,00cBC	90,50aB	40,50B
-Cu	29,50cABC	27,00cB	24,00cA	21,50cA	24,50cAB	25,00cCD	21,00cBC	32,50cB	50,50bBC	83,50aB	33,90D
-Fe	34,00cdAB	46,50bcA	25,00dA	20,50dA	29,00dA	27,50dBCD	24,50dBC	31,50dB	59,00bAB	95,00aB	29,25BC
-Mn	24,00dBC	24,00dB	27,00cdA	25,50cdA	29,00cdA	38,50cB	21,50dBC	30,00cdB	52,50bBC	88,50aB	36,05CD
-Mo	23,00cBC	30,50cB	25,50cA	22,50cA	29,00cA	32,00cBC	22,00cBC	26,50cB	51,00bBC	91,00aB	35,30CD
-Zn	18,50cdC	21,00cdB	20,00dA	16,15cdA	13,50dB	18,50cdD	13,00bC	30,00cB	44,50bc	95,00aB	29,01E
Médias	28,81cd	29,44cd	24,94de	21,96e	25,81de	33,37c	24,56de	32,69c	51,75b	94,87aB	
	C. V. (Solos) = 4,83 %										
	C. V. (Trat.) = 14,56 %										
	Conteúdo (ug/vaso)										
Testemunha	12,75bA	9,61bA	11,60bB	10,06bA	13,66bC	12,13bD	15,58bC	29,97bA	44,52bC	151,88aC	31,18D
Completo	38,35dA	28,73dA	45,80cdA	67,55dA	61,37bcdAB	76,00bcBC	58,96bcdAB	42,10cdA	94,36bB	246,54aAB	72,98BC
-B	44,71efA	29,16fA	42,42efAB	38,63fA	77,21deA	165,50bA	82,95cdA	45,86efA	117,64cAB	248,08aAB	89,22A
-Cu	39,55cdA	28,2dA	38,48cdAB	36,46cdA	60,66cdAB	64,82cBC	56,56cdAB	44,63cdA	116,77bAB	224,54aB	71,07BC
-Fe	45,92cdA	32,32dA	44,14cdAB	37,24cdA	65,93cdAB	69,35cBC	66,21cdAB	43,63cdA	137,62bA	261,70aA	80,41AB
-Mn	35,12deA	26,23eA	46,35deA	43,19deA	69,68cdA	89,72bcB	55,97cdeAB	44,70deA	122,00bAB	237,62aAB	77,05B
-Mo	32,58deA	29,54eA	46,07cdeA	36,93deA	68,50cdA	79,27cBC	53,59cdeAB	39,43deA	121,06bAB	244,35aAB	75,13BC
-Zn	27,29cA	22,96cA	34,80cAB	29,23cA	34,90cBC	49,49cC	34,92cBC	44,12cA	108,09bAB	263,23aA	64,91C
Médias	34,53f	25,84f	38,71ef	33,66f	56,49d	75,78c	53,09de	41,80def	107,76b	234,74a	
	C. V. (Solos) = 8,6 %										
	C. V. (Trat.) = 19,01 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Na Tabela 45 encontram-se os valores de pH em  $\text{CaCl}_2$   $0,01\text{mol L}^{-1}$  determinados após a incubação do solo, antes do primeiro cultivo e após o terceiro cultivo do arroz. As análises das variâncias dos valores de pH obtidos após a incubação dos solos mostraram diferenças significativas entre os solos, os tratamentos e na interação solo x tratamento. Percebe-se que a calagem teve o efeito previsto sobre a acidez dos solos, promovendo aumentos significativos de pH em relação à testemunha absoluta.

Os valores de pH obtidos após o terceiro cultivo evidenciam que, excluindo a testemunha absoluta, o cultivo sucessivo dos solos resultaram em marcantes diminuições dos valores médios dos mesmos, na ordem de quase duas unidades (Tabela 45).

#### **4.4.2 Macronutrientes**

O desenvolvimento de uma cultura é reflexo de vários fatores dentre os quais a disponibilidade de todos os nutrientes em quantidades suficientes é de fundamental importância. Buscando um melhor conhecimento dos equilíbrios entre os elementos químicos dos solos, determinou-se os teores disponíveis de fósforo, potássio, cálcio e magnésio através do extrator Mehlich 1 modificado pela EMBRAPA (1997). Esse método foi empregado como padrão de comparação para aferir a disponibilidade dos nutrientes, dada suas características de extrator multinutrientes e por ser o método adotado pelos laboratórios de solos da região Amazônica.

Os baixos teores disponíveis de fósforo na testemunha absoluta confirmam a pobreza química dos solos em relação a esse elemento (Tabelas 46, 47, 48 e 49). A resposta já esperada à aplicação do fósforo variou, principalmente, em função do teor de argila dos solos, evidenciando, assim, a maior capacidade dos solos argilosos em adsorver fósforo.

Os teores médios de fósforo variaram em função dos tratamentos aplicados. A literatura mostra que a adubação fosfatada pode reduzir a absorção do boro, cobre, ferro e zinco e por outro lado, aumentar a disponibilidade do manganês e do

molibdênio (Olsen, 1972). Dentro desse contexto, chama à atenção os teores disponíveis de fósforo muito altos nos solos P-2, relacionados com a adubação fosfatada realizada junto com a calagem e com a baixa capacidade de adsorção de nutrientes dos solos arenosos (Tabela 46). As análises realizadas após cada cultivo (Tabelas 47, 48 e 49) acusaram teores acentuadamente menores, refletindo a absorção desse elemento pelas plantas. Também foi observado a interação P x Fe; no tratamento com omissão de ferro foram observados teores de fósforo mais elevados. Corroboram esses resultados os teores de fósforo na MSPA significativamente maiores para o arroz cultivado nesses solos (Tabela 13), bem como a sintomatologia de deficiência de ferro observada nas plantas.

Na Tabela 50 são apresentados os teores de potássio obtidos pela solução extratora Mehlich 1 após a incubação dos solos, antes do primeiro cultivo. Teores significativamente inferiores foram observados para a testemunha absoluta, evidenciando a baixa capacidade dos solos em suprir as necessidades de potássio das plantas. Apenas o solo aluvial apresentou valores considerados médios.

O potássio é o nutriente mais absorvido pela planta de arroz (Barbosa Filho, 1987). Tal fato pode ser evidenciado pela diminuição acentuada dos teores médios de potássio disponíveis nos solos após cada cultivo (Tabelas 51, 52 e 53) comparados com aqueles obtidos após a incubação dos solos, antes do primeiro cultivo (Tabela 50).

A calagem elevou significativamente os teores disponíveis de cálcio nos solos (Tabela 54). Com exceção dos solos AL, LH e LA-3, os resultados obtidos antes do primeiro cultivo para a testemunha absoluta, evidenciaram teores muito baixos de cálcio. Observou-se uma tendência de teores médios de cálcio maiores no tratamento com omissão de boro (Tabelas 55, 56 e 57).

Comportamento semelhante ao cálcio foi observado para o magnésio na análise realizada após a incubação do solo, antes do primeiro cultivo (Tabela 58). Verificou-se, entretanto, que a disponibilidade do magnésio diminuiu acentuadamente do primeiro para o terceiro cultivo, reflexo do não fornecimento desse elemento pelas

adubações de manutenção e conseqüente diminuição do efeito residual (Tabelas 58, 59, 60 e 61).

#### 4.4.3 Micronutrientes

Nas Tabelas 62, 63, 64 e 65 são apresentados os teores disponíveis de boro obtidos pela solução extratora Mehlich 1 e nas Tabelas 66, 67, 68 e 69 os teores disponíveis de boro obtidos pela solução extratora água quente nas determinações realizadas após a incubação dos solos, antes do pimento cultivado e depois do primeiro, segundo e terceiro cultivo. Os resultados mostram que a aplicação de boro nos solos teve o efeito esperado, provocando aumentos significativos nos teores disponíveis desse elemento (Tabelas 62 e 66). Tanto para o extrator Mehlich 1 quanto para água quente observou-se que a disponibilidade do boro diminuiu acentuadamente do primeiro para o terceiro cultivo.

Observou-se também para ambos os extratores que os teores médios de boro variaram em função dos tratamentos aplicados e para os diferentes solos estudados. Em todas as determinações, os menores teores observados estiveram sempre associados ao tratamento com omissão do elemento. Resultados semelhantes foram obtidos por Ribeiro & Tucunango Sarabia (1984) nos estudos de avaliação de extratores para boro disponível em latossolos do Triângulo Mineiro.

Os estudos de avaliação para boro disponível no solo mostram que o extrator Mehlich 1 é capaz de solubilizar quantidades de boro maiores do que as extraídas pela água quente (Ribeiro & Tucunango Sarabia, 1984; Shuman *et al.*, 1992; Paula *et al.*, 1995). Entretanto, nesse trabalho, os resultados obtidos não evidenciaram esse efeito (Tabelas 62, 63, 64 e 65 para Mehlich 1 e Tabelas 66, 67, 68 e 69 para água quente).

A determinação do boro disponível nos diferentes solos estudados seguiu a metodologia preconizada por Abreu *et al.* (1996) e os teores obtidos após a incubação do solo (Tabela 66) ficaram entre aqueles observados pelos autores em treze solos do Estado de São Paulo. Em seu estudo mundial sobre a disponibilidade dos micronutrientes

Tabela 45. Valores de pH em  $\text{CaCl}_2$   $0,01 \text{ L}^{-1}$  obtidos após incubação do solo, antes do primeiro cultivo e após o terceiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	<b>Antes do primeiro cultivo</b>										
Testemunha	3.81cF	2.69gE	3.32fE	3.31fE	3.34fC	3.43eE	3.58dE	4.06bD	4.54aG	4.13bE	3.62D
Completo	5.17fD	5.98dBCD	7.13bBC	5.13fC	7.22aB	7.11bD	7.01cD	4.39hA	5.48eDE	4.74gA	5.93C
-B	5.35dC	6.04cAB	7.15bBC	5.12eC	7.28aB	7.17bCD	7.15bBC	4.38gAB	5.39dF	4.61fBC	5.96B
-Cu	5.85d B	6.01cABC	7.20abAB	5.52eA	7.24aB	7.13bD	7.22aA	4.36hABC	5.43fEF	4.68gAB	6.06A
-Fe	6.04b A	5.92cD	7.23aA	5.16eC	7.29aB	7.26aAB	7.23aA	4.29gC	5.61dC	4.54fC	6.05A
-Mn	5.20fD	5.97cBCD	6.99bD	5.30eB	7.24aB	7.28aAB	7.04bD	4.31hBC	5.69dB	4.59gC	5.96B
-Mo	5.00fE	6.06dA	7.12cC	5.03fD	7.37aA	7.24bBC	7.21bAB	4.31hBC	5.51eD	4.47gD	5.93C
-Zn	5.06fE	5.97cCD	7.10bC	5.16eC	7.36aA	7.31aA	7.12bC	4.43gA	5.79dA	4.46gD	5.97B
Médias	5.18f	5.58d	6.65c	4.96g	6.79a	6.74b	6.69c	4.31i	5.43e	4.53h	
	C. V. (Solos) = 0,18 %										
	<b>Após o terceiro cultivo</b>										
Testemunha	3.93bcA	2.79eC	3.58cdB	3.43dB	3.43dB	4.00bB	3.63bcdB	3.82bcA	4.39aA	4.00bA	3.70B
Completo	3.88cdA	3.82cdAB	4.17abcA	3.90bcdA	4.38aA	4.26abAB	4.30aA	3.55dA	4.32aA	3.79dA	4.03A
-B	3.95bcA	3.74cdAB	4.22abA	3.92bcdA	4.44aA	4.42aA	4.34aA	3.56dA	4.24abA	3.77cdA	4.06A
-Cu	3.84dA	3.95cdA	4.26abcA	3.97bcdA	4.46aA	4.32abAB	4.33abA	3.61dA	4.28abcA	3.77dA	4.08A
-Fe	3.79cdA	3.76cdAB	4.17abA	3.99bcA	4.50aA	4.35abAB	4.33abA	3.57dA	4.33abA	3.78cdA	4.05A
-Mn	3.90cdeA	3.61deAB	4.22abcA	3.96bcdA	4.47aA	4.35aAB	4.32abA	3.56eA	4.24abcA	3.79deA	4.04A
-Mo	3.79cdA	3.76cdAB	4.22abA	3.94bcA	4.43aA	4.35aAB	4.31abA	3.57dA	4.22abA	3.78cdA	4.03A
-Zn	3.82cdeA	3.58eB	4.18abcA	3.96bcdA	4.48aA	4.36aA	4.33abA	3.54eA	4.19abcA	3.78deA	4.02A
Médias	3.86c	3.62d	4.13b	3.88c	4.32a	4.30ab	4.24ab	3.60d	4.27ab	3.81c	
	C. V. (Solos) = 1,12 %										
	C. V. (Trat.) = 2,81 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 46. Teores disponíveis de fósforo nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora Mehlich 1, após a incubação, antes do primeiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	<b>Teor (mg dm<sup>-3</sup>)</b>										
Testemunha	6,83aD	6,25aE	6,12aE	5,52aD	4,88aA	4,31aC	5,23aB	5,76aD	10,84aB	12,94aA	6,87D
Completo	191,67bB	228,51aB	123,80cABC	130,91cA	13,36fA	42,52dA	16,86efAB	122,14cA	27,56eA	15,22efA	91,25A
-B	195,42bAB	256,37aA	118,40cCD	92,90dBC	12,10fA	33,77eAB	19,39fA	104,15dBC	27,70efA	15,36fA	87,85AB
-Cu	178,03bC	203,14aC	131,97cAB	86,45dC	11,64fA	41,08eAB	17,03fAB	99,35dBC	24,40fA	15,39fA	80,85C
-Fe	205,13aA	186,76bD	107,40cD	100,86eB	12,38eA	30,68dAB	14,83eAB	95,08cC	22,57deAB	18,54deA	79,42C
-Mn	192,90aB	188,17aD	120,65dBC	103,58eB	13,27eA	30,03dB	19,61deA	99,18cBC	26,27deA	18,76deA	81,24C
-Zn	193,57bAB	207,75aC	134,81cA	100,79dBC	11,81fA	36,31eAB	18,51fA	111,22dAB	24,91efA	21,33fA	86,10B
Médias	166,22b	182,42a	106,17c	88,71d	11,78g	31,24e	15,92fg	90,98d	23,46ef	16,79fg	
	C.V.(Solos) = 2,94 %										
	C.V.(Trat.) = 5,39 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 47. Teores disponíveis de fósforo nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora Mehlich 1, após o primeiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	<b>Teor (mg dm<sup>-3</sup>)</b>										
Testemunha	7,30abB	2,90bD	4,10bC	3,45bB	3,95bB	4,50bB	3,15bB	2,70bB	12,75abB	17,15aA	6,20C
Completo	147,70aA	10,90gCD	80,05bAB	50,80cA	16,65fgA	36,55deA	24,00fA	42,75cdA	27,80efA	21,65fgA	45,89B
-B	143,55aA	10,90gCD	79,2bAB	54,95cA	17,00fgA	38,6deA	26,95efA	44,90cdA	27,50efA	23,10fgA	46,67B
-Cu	144,45aA	22,40efB	88,25bA	52,55cA	15,55fA	34,0deA	24,80efA	41,35cdA	26,00efA	24,35efA	47,37AB
-Fe	144,25aA	48,75cdA	82,40bAB	59,05cA	17,70gA	34,85efA	27,20fgA	41,93deA	25,80fgA	25,65fgA	50,76A
-Mn	153,20aA	17,60fBC	76,15bB	56,15cA	16,55fA	36,05deA	24,80efA	42,75dA	25,00efA	22,70fA	47,10B
-Zn	152,80aA	9,20fCD	89,50bA	56,55cA	17,10efA	35,00dA	25,60deA	51,60cA	26,35deA	22,75deA	48,65AB
Médias	127,61a	17,52gh	71,38b	47,64c	14,93h	31,36c	22,36fg	38,29d	24,46f	22,48fg	
	C.V.(Solos) = 3,91										
	C.V.(Trat.) = 8,71										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 48. Teores disponíveis de fósforo nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora Mehlich 1, após o segundo cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias	
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL		
	<b>Teor (mg dm<sup>-3</sup>)</b>											
Testemunha	7,49bD	1,83bA	4,16bD	4,42bB	3,31bB	3,51bB	3,73bB	2,25bB	11,21bB	36,13aA	7,90B	
Completo	174,95aC	3,57eA	83,82bBC	69,91bA	29,87dA	45,64cdA	43,82cdA	53,49cA	30,17dA	42,73cdA	57,80A	
-B	186,58aBC	3,50gA	88,76bABC	68,67cA	31,24efA	46,23deA	46,84deA	53,03cdA	29,34fA	41,25defA	59,54A	
-Cu	189,11aBC	3,32fA	103,23bA	72,22cA	28,64eA	48,53dA	50,59dA	54,73dA	29,49eA	44,32deA	62,42A	
-Fe	206,17aA	4,64eA	75,25bC	70,81bA	30,04dA	47,48cA	47,14cA	52,41cA	29,76dA	44,15cdA	60,79A	
-Mn	182,23aBC	3,56fA	82,58bBC	67,89bcA	29,77eA	49,32dA	47,19dA	54,40cdA	30,75eA	40,67deA	58,84A	
-Zn	191,37aAB	2,88fA	90,97bAB	73,25cA	32,52eA	51,28dA	51,51dA	51,64dA	29,72eA	40,36deA	61,55A	
Médias	162,56a	3,33f	75,54b	61,03c	26,48e	41,71d	41,55d	46,14d	27,21e	41,37d		
	C.V.(Solos) = 3,12 %										C.V.(Trat.) = 9,6 %	

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 49. Teores disponíveis de fósforo nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora Mehlich 1, após o terceiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias	
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL		
	<b>Teor (mg dm<sup>-3</sup>)</b>											
Testemunha	9,66bD	2,84bA	4,90bB	5,03bC	4,07bB	3,47bC	4,13bB	3,58bB	11,28bB	33,84aA	8,28D	
Completo	187,22aC	3,88gA	117,43bA	81,69cB	36,10fA	72,97cdAB	54,48eA	60,69deA	36,35fA	45,77efA	69,66C	
-B	205,78aB	4,88gA	115,57bA	90,55cAB	41,17efA	62,54dAB	57,55deA	62,47dA	37,46fA	45,36defA	72,37BC	
-Cu	188,94aC	5,07fA	126,49bA	91,5cAB	40,86eA	68,15dAB	63,65dA	65,93dA	39,64eA	44,88eA	73,51BC	
-Fe	194,77aBC	7,18fA	116,08bA	91,57cAB	45,29deA	57,78dB	58,80dA	62,12dA	37,86eA	45,52deA	71,7BC	
-Mn	209,65aB	3,89gA	122,17bA	90,07cAB	47,23efA	75,40cdA	63,03deA	66,44dA	39,65fA	46,90efA	76,44AB	
-Zn	236,21aA	3,80eA	120,75bA	103,26bA	38,72dA	66,67cAB	68,60cA	68,42cA	36,72dA	46,00dA	78,91A	
Médias	176,03a	4,50h	103,34b	79,10c	36,21fg	58,14d	52,95de	55,66d	34,14g	44,04ef		
	C.V.(Solos) = 3,62 %										C.V.(Trat.) = 8,07 %	

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 50. Teor de potássio trocável nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora Mehlich 1, após a incubação, antes do primeiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	Teor (mmol dm <sup>-3</sup> )										
Testemunha	0,23fC	0,38eD	0,72dD	0,45eC	0,97cC	0,71dC	0,45eD	1,64bC	1,06cC	2,50aC	0,91D
Completo	1,33iB	1,84eFA	1,47hC	1,98cdA	1,94deA	1,79fA	1,61gA	2,59bA	2,11cA	3,00aB	1,97A
-B	1,51fA	1,93cA	1,76dA	1,70deB	1,77dB	1,55fB	1,59efAB	2,60bA	1,98cB	3,00aB	1,94AB
-Cu	1,33gB	1,50eBC	1,60eBC	1,57eB	1,77dB	1,59eB	1,41fG	2,52bAB	2,00cAB	2,98aB	1,83C
-Fe	1,45fAB	1,62eB	1,62eB	1,57eFB	1,77dB	1,55efB	1,47fBC	2,51bAB	2,05cAB	2,99aB	1,86C
-Mn	1,52defA	1,47eC	1,53deBC	1,63dB	1,65dB	1,57deB	1,38fC	2,42bB	1,94cB	3,20aA	1,83C
-Zn	1,48fA	1,57efBC	1,75dA	1,64deB	1,75dB	1,66deAB	1,49fABC	2,52bC	2,06cAB	3,25aA	1,92B
Médias	1,26g	1,47e	1,49e	1,51e	1,66d	1,49e	1,34f	2,40b	1,89c	2,99a	
	C. V. (Solos) = 0,86 %										
	C. V. (Trat.) = 2,43 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 51. Teor de potássio trocável nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora Mehlich 1, após o primeiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	Teor (mmol dm <sup>-3</sup> )										
Testemunha	0,11fB	0,23deC	0,21eB	0,16eB	0,38bcB	0,32cdC	0,23deB	0,23deB	0,46bD	1,35aA	0,38C
Completo	0,26fA	0,35efB	0,33efA	0,37deA	0,49cA	0,54cAB	0,47cdA	0,42cdA	0,65bC	1,19aC	0,51AB
-B	0,24fA	0,45cdA	0,30efAB	0,36deA	0,50cA	0,48cB	0,48cA	0,47cA	0,76bAB	1,26aABC	0,53A
-Cu	0,21fA	0,34eB	0,37deA	0,34eA	0,49cA	0,46cdB	0,47cdA	0,45cdA	0,86bA	1,23aBC	0,52A
-Fe	0,21hA	0,45defA	0,30ghAB	0,35fgA	0,38efgB	0,59cB	0,48cdA	0,48deA	0,75bBC	1,25aBC	0,52A
-Mn	0,21gA	0,23fgC	0,33efA	0,32efA	0,42deAB	0,53cAB	0,47cdA	0,44cdA	0,76bB	1,20aC	0,49B
-Zn	0,23fA	0,30efBC	0,35deA	0,38deA	0,43cdAB	0,50cAB	0,51cA	0,38deA	0,74bBC	1,30aAB	0,51AB
Médias	0,21f	0,34e	0,31e	0,33e	0,44d	0,49c	0,45d	0,42d	0,71b	1,25a	
	C. V. (Solos) = 2,10 %										
	C. V. (Trat.) = 6,52										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.



Tabela 52. Teor de potássio trocável nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora Mehlich 1, após o segundo cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias	
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL		
	Teor (mmol dm <sup>-3</sup> )											
Testemunha	0,51cB	0,09cA	0,17bcC	0,14cC	0,21bcB	0,17bcB	0,13cC	0,16bcB	0,34bB	0,80aB	0,23B	
Completo	0,20dAB	0,18dA	0,39cAB	0,40cAB	0,49bcA	0,36cdA	0,34cdAB	0,46bcA	0,63bA	0,97aA	0,44A	
-B	0,22eA	0,20eA	0,38cdeAB	0,34cdeB	0,49bcA	0,46bcA	0,26deBC	0,41cdA	0,62bA	0,99aA	0,44A	
-Cu	0,22dA	0,15dA	0,51bcA	0,44cAB	0,48bcA	0,44cA	0,45cA	0,44cA	0,65bA	0,95aA	0,47A	
-Fe	0,25cdA	0,21dA	0,34bcdB	0,50bA	0,44bA	0,39bcA	0,40bcAB	0,44bA	0,51bA	0,99aA	0,45A	
-Mn	0,22deA	0,17eA	0,37cdAB	0,45cAB	0,53bcA	0,36cdA	0,46bcA	0,46bcA	0,63bA	0,92aAB	0,46A	
-Zn	0,23deA	0,17eA	0,37cdAB	0,39cdAB	0,47bcA	0,42cA	0,49bcA	0,44cA	0,63bA	1,04aA	0,47A	
Médias	0,20d	0,17d	0,36c	0,38c	0,44c	0,37c	0,36c	0,40c	0,57b	0,95a		
	C. V. (Solos) = 6,96 %										C. V. (Trat.) = 11,59 %	

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 53. Teor de potássio trocável nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora Mehlich 1, após o terceiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias	
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL		
	Teor (mmol dm <sup>-3</sup> )											
Testemunha	0,11bC	0,21bB	0,17bB	0,20bB	0,25bC	0,21bB	0,22bB	0,17bB	0,25bB	0,78aB	0,26B	
Completo	0,42eA	0,27eAB	0,48cdA	0,47cdA	0,77bAB	0,71bA	0,75bA	0,51cdA	0,61bcA	1,04aA	0,60A	
-B	0,37dAB	0,33dAB	0,49cdA	0,47cdA	0,77abAB	0,66abcA	0,63bcA	0,49cdA	0,65abcA	0,83aB	0,57A	
-Cu	0,43cA	0,38cAB	0,50bcA	0,52bcA	0,82aAB	0,72aA	0,65abA	0,49bcA	0,65abA	0,81aB	0,60A	
-Fe	0,37dAB	0,43cdA	0,49cdA	0,43cdA	0,73abAB	0,69abA	0,71abA	0,56bcdA	0,60bcA	0,84aB	0,58A	
-Mn	0,30cAB	0,27cAB	0,59bA	0,54bA	0,70bB	0,70bA	0,69bA	0,51bA	0,65bA	0,95aAB	0,60A	
-Zn	0,22dBC	0,23dB	0,49bcA	0,40cdA	0,87aA	0,75aA	0,75aA	0,49bcA	0,68abA	0,87aB	0,58A	
Médias	0,32ef	0,30f	0,46d	0,42de	0,70b	0,63bc	0,63bc	0,47d	0,58c	0,87a		
	C. V. (Solos) = 4,98 %										C. V. (Trat.) = 10,38 %	

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 54. Teor de cálcio trocável nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora Mehlich 1, após a incubação, antes do primeiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos											Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL		
	Teor (mmol dm <sup>-3</sup> )											
Testemunha	0,77cB	0,41cB	1,54cB	0,69cB	1,81cB	1,17cC	0,36cD	16,87cA	45,00bB	108,96cBC	17,76B	
Completo	20,76fAB	57,41cdA	73,92cA	42,03deA	126,64aA	95,87bB	118,90aA	25,51efA	66,54cA	105,65abC	73,32A	
-B	22,32fA	55,65deA	82,73cA	40,11efA	130,91aA	117,51abA	112,92abA	24,53fA	63,75cdAB	106,10bC	75,66A	
-Cu	25,41gA	58,50efA	79,59cdA	38,59fgA	119,42bA	110,00bAB	85,08bBC	24,06gA	65,42deAB	147,72aA	74,93A	
-Fe	25,39eA	58,59cdA	82,47bA	40,03deA	124,42aA	120,75aA	85,65bBC	22,42eA	64,72bcAB	122,42aBC	74,69A	
-Mn	18,62cAB	61,72bA	74,14bA	36,92cA	111,78aA	125,80aA	66,48bC	23,19cA	62,65bAB	119,12aBC	70,04A	
-Zn	18,70eAB	63,16dA	71,20cdA	33,76eA	119,90aA	106,40abAB	87,86bcB	24,11eA	66,21dA	127,29aAB	70,86A	
Médias	18,86h	50,71f	66,50e	33,16g	104,98b	96,79c	79,61d	22,95h	61,47e	119,62a		
	C.V.(Solos) = 2,52 %      C.V.(Trat.) = 10,27 %											

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 55. Teor de cálcio trocável nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora Mehlich 1, após o primeiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos											Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL		
	Teor (mmol dm <sup>-3</sup> )											
Testemunha	0,65dB	1,03dD	1,13dB	0,46dB	1,81dB	1,11dB	0,5dC	11,96cA	44,11bC	128,72aAB	19,15C	
Completo	11,99fA	23,26eBC	35,21dA	27,54eA	48,5cA	48,48cA	45,32cB	14,79fA	64,43bA	133,35aA	45,29AB	
-B	12,76eA	30,63dA	34,33dA	29,38dA	51,16cA	52,73cA	45,14cB	16,38eA	67,12bA	132,07aA	47,17A	
-Cu	12,06fA	28,93eAB	37,17dA	26,01eA	50,63cA	50,91cA	40,96dB	17,78fA	62,17bAB	127,76aAB	42,24AB	
-Fe	11,67gA	26,32fAB	35,40deA	28,06efA	51,39bcA	47,94cA	38,95dB	16,01gA	56,15bB	126,43aAB	43,83B	
-Mn	14,19gA	23,49efABC	35,29cdA	29,11deA	52,21bA	50,38bA	39,47cB	15,96fgA	55,12bB	123,87aB	43,91B	
-Zn	12,95fA	18,90fC	41,57dA	30,40eA	51,83bcA	46,62cdA	52,84bcA	17,22fA	55,98bB	131,55aA	45,99AB	
Médias	10,90h	21,79f	31,44e	24,42f	43,93c	42,60c	37,60d	15,44g	57,87b	129,11a		
	C.V.(Solos) = 1,82 %      C.V.(Trat.) = 5,75 %											

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 56. Teor de cálcio trocável nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora Mehlich 1, após o segundo cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	Teor (mmol dm <sup>-3</sup> )										
Testemunha	0,72dB	1,47cdB	1,36dB	0,84dB	1,59cdB	1,28dB	0,79dB	10,57cA	42,89bC	99,23aAB	16,07C
Completo	8,46hAB	29,94fgA	30,56deA	24,05efA	40,86cA	36,32cdA	35,61cdA	12,70ghA	62,10bA	99,00aAB	37,06AB
-B	10,19gB	22,57fA	30,59efA	27,11efA	46,20cA	40,15cdA	35,37deA	13,34gA	61,98bA	103,14aA	39,06A
-Cu	9,31fAB	24,35eA	32,64deA	25,25eA	44,89cA	36,84cdA	31,18deA	13,32fA	54,12bAB	88,67aC	36,06B
-Fe	10,71gA	21,25fA	30,83deA	25,69efA	45,78cA	38,60cdA	31,92deA	12,03gA	57,30bAB	93,03aBC	36,71AB
-Mn	9,97fA	22,14eA	30,25cdeA	23,92deA	46,27bA	37,16cA	32,44cdA	12,79fA	52,64bB	98,89aAB	36,65AB
-Zn	9,89eA	17,90eA	34,46cdA	27,05dA	45,33bA	36,20cA	31,70cdA	11,69eA	50,24bBC	104,55aA	36,9AB
Médias	8,47i	18,66g	27,22e	21,97f	38,70c	32,37d	28,43e	12,35h	54,47b	98,07a	
	C.V.(Solos) = 2,07 %										
	C.V.(Trat.) = 8,51%										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 57. Teor de cálcio trocável nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora Mehlich 1, após o terceiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	Teor (mmol dm <sup>-3</sup> )										
Testemunha	0,84cA	2,04cB	1,44cB	1,31cB	1,83cB	1,47cB	1,03cB	9,88cA	38,89bD	90,54aA	14,93B
Completo	5,88fA	19,02efA	27,87deA	20,80defA	45,01cA	35,24cdA	31,75cdeA	11,72fA	71,01bAB	91,87aA	36,02A
-B	6,27fA	24,33deA	27,65deA	27,78deA	45,95cA	38,31cdA	31,63cdA	12,54efA	69,44bAB	87,98aA	37,19A
-Cu	1,06eA	26,04cdA	28,69cA	23,25cdA	45,96bA	37,30bcA	28,40cdA	12,59deA	53,08bCD	96,40aA	35,78A
-Fe	6,40eA	23,03cdA	28,91bcA	23,23cdA	44,51bA	36,45bcA	30,43bcA	11,68deA	79,46aA	91,85aA	37,60A
-Mn	6,60gA	18,78efgA	31,38cdeA	24,32defA	44,68bcA	38,37bcdA	30,74cdeA	12,78fgA	51,12bCD	91,81aA	35,09A
-Zn	6,99gA	20,05efgA	30,80cdeA	26,66defA	46,49bcA	37,15cdA	29,39deA	12,58fgA	56,86bBC	93,60aA	36,06A
Médias	5,58h	19,04f	25,25e	21,05f	39,20c	32,08d	26,20e	11,97g	59,98b	92,00a	
	C.V.(Solos) = 2,05 %										
	C.V.(Trat.) = 15,71 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 58. Teor de magnésio trocável nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora Mehlich 1, após a incubação, antes do primeiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados. (1)

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	Teor (mmol dm <sup>-3</sup> )										
Testemunha	0,46dB	0,43dB	1,19dD	0,68dB	2,03cdD	1,07dB	0,56dE	4,89cA	18,14bC	32,85aAB	6,23C
Completo	5,47fA	20,15dA	25,55cBC	13,01eA	36,83abC	33,51bA	37,30aA	5,34fA	25,77cAB	26,18cC	22,91AB
-B	6,03fA	20,50dA	27,33cAB	13,10eA	38,77aBC	33,40bA	33,42bB	5,25fA	25,05cAB	26,29cC	22,91AB
-Cu	7,44fA	19,75dA	28,00cAB	13,73eA	41,25aAB	34,36aA	29,50cC	5,38fA	22,95dB	27,23cC	22,86AB
-Fe	6,94gA	19,67eA	28,94cA	12,99fA	42,15aA	34,02bA	28,44cC	5,34gA	24,14dAB	31,01bcAB	23,36A
-Mn	4,61fA	20,40dA	26,55cABC	10,93eA	37,94cC	36,42aA	24,21cD	5,51fA	24,94cAB	30,44bB	22,19B
-Zn	4,55gA	21,07eA	24,07deC	10,17fA	42,16aA	34,57bA	30,81cBC	5,84gA	26,39dA	34,05bcA	23,37A
Médias	5,07g	17,42e	23,09d	10,52f	34,45a	29,62b	26,32c	5,36g	23,91d	29,72b	
	C. V. (Solos) = 2,08 %										
	C. V. (Trat.) = 4,94 %										

(1) Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 59. Teor de magnésio trocável nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora Mehlich 1, após o primeiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados. (1)

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	Teor (mmol dm <sup>-3</sup> )										
Testemunha	0,12dA	1,06cdB	0,33dC	02,4dB	1,56cdB	0,72cdB	0,50cdB	2,71cA	17,06bB	37,13aAB	6,14B
Completo	0,23gA	2,33fgB	6,24eAB	3,11fA	12,67cA	9,74dA	9,32dA	0,58gA	20,67bA	38,53aA	10,34A
-B	0,30hA	2,67fgB	5,93eAB	3,52fA	12,55cA	11,12cdA	9,84dA	0,90ghA	20,28bA	35,49aB	10,26A
-Cu	0,24gA	2,49fgB	5,55eB	3,03fA	12,38cA	9,90dA	9,36dA	0,62gA	19,81bA	38,15aAB	10,15A
-Fe	0,21fA	5,97eA	6,43eAB	4,37eA	12,96cA	10,03dA	9,05dA	0,74fA	18,91bAB	36,74aAB	10,54A
-Mn	0,21hA	2,92fgB	5,96eAB	3,92efA	12,85cA	10,26dA	8,57dA	0,92ghA	18,63bAB	36,64aAB	10,09A
-Zn	0,26fA	2,17efB	7,92dA	3,89eA	12,13cA	10,31cA	10,69cA	1,42fA	18,45bAB	38,43aA	10,57A
Médias	0,23i	2,80g	5,48f	3,16g	11,01c	8,87d	8,19e	1,13h	19,12b	37,30a	
	C. V. (Solos) = 1,56 %										
	C. V. (Trat.) = 7,54 %										

(1) Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 60. Teor de magnésio trocável nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora Mehlich 1, após o segundo cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	Teor (mmol dm <sup>-3</sup> )										
Testemunha	0,13cA	0,66cA	0,27cA	0,24cA	0,87cB	0,70cB	0,37cB	1,30cA	13,62bA	19,01aA	3,72A
Completo	0,16eA	0,21eA	0,80deA	0,35deA	5,12cA	2,03dAB	1,74deAB	0,25eA	12,31bAB	15,76aCD	3,87A
-B	0,19fA	0,30fA	0,68efA	0,38fA	5,59cA	2,44dA	2,15deA	0,25fA	11,52bBC	15,62aD	3,91A
-Cu	0,15dA	0,27dA	0,69dA	0,37dA	5,25cA	1,81dAB	1,67dAB	0,24dA	10,79bCDE	15,75aCD	3,70A
-Fe	0,16fA	0,40fA	0,67efA	0,47efA	5,59cA	3,01dA	2,13deA	0,22fA	11,09bBCD	15,72aCD	3,98A
-Mn	0,17eA	0,21eA	0,81deA	0,46deA	5,20cA	2,01dAB	2,01dA	0,22eA	9,99bDE	18,05aAB	3,91A
-Zn	0,15eA	0,18eA	1,07eA	0,45eA	4,47cA	2,89cdA	1,80deAB	0,21eA	9,46bE	17,16aBC	3,78A
Médias	0,16e	0,32e	0,76e	0,39e	4,58c	2,13d	1,70d	0,38e	11,26b	16,72a	
	C. V. (Solos) = 5,91 %										
	C. V. (Trat.) = 12,97 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 61. Teor de magnésio trocável nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora Mehlich 1, após o terceiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	Teor (mmol dm <sup>-3</sup> )										
Testemunha	0,18cA	0,85cA	0,27cA	0,25cA	0,69cB	0,62cA	0,43cA	0,39cA	9,82bA	17,05aA	3,05A
Completo	0,23dA	0,19dA	0,34cdA	0,20dA	1,42cAB	0,40cdA	0,40cdA	0,22dA	6,66bBC	11,72aC	2,18B
-B	0,28cA	0,27cA	0,35cA	0,29cA	1,07cAB	0,48cA	0,39cA	0,24cA	7,16bB	11,71aC	2,22B
-Cu	0,20dA	0,31cdA	0,32cdA	0,25dA	1,47cAB	0,41cdA	0,37cdA	0,22dA	6,30bCD	12,13aBC	2,17B
-Fe	0,20dA	0,49dA	0,36dA	0,27dA	1,84cA	0,53dA	0,46dA	0,24dA	5,92bCD	11,68aC	2,20B
-Mn	0,19dA	0,18dA	0,31dA	0,30dA	1,54cAB	0,47cdA	0,42cdA	0,22dA	5,29bDE	12,19aBC	2,11B
-Zn	0,22cA	0,22cA	0,35cA	0,30cA	1,13cAB	0,52cA	0,37cA	0,23cA	4,68bE	12,89aB	2,09B
Médias	0,21d	0,36d	0,33d	0,27d	1,31c	0,49d	0,40d	0,25d	6,50b	12,77a	
	C. V. (Solos) = 5,47 %										
	C. V. (Trat.) = 15,99 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

nos solos, Sillanpää (1982) determinou o teor de boro em 58 amostras de solos brasileiros pelo método da água quente; concluiu que os teores obtidos estavam dentro da faixa normal (média geral de  $0,64 \text{ mg dm}^{-3}$ ).

Nas Tabelas 70, 71, 72 e 73 são apresentados, sequencialmente, os teores de cobre disponíveis obtidos pela solução extratora Mehlich 1 após a incubação dos solos, antes do primeiro cultivo e após o primeiro, o segundo e o terceiro cultivo; nas Tabelas 74, 75, 76 e 77, pela solução extratora Mehlich 3; nas Tabelas 78, 79, 80 e 81, pela solução extratora DTPA-TEA pH 7,3. Para os três extratores, na ausência da aplicação do cobre (testemunha absoluta e tratamento com omissão de Cu), foram observados teores significativamente inferiores (Tabelas 70, 74 e 78). Por outro lado, teores disponíveis de cobre considerados altos foram observados para o solo aluvial, médios a baixos para o solo LH e muito baixos para os demais solos, dependendo do extrator (Viets & Lindsay, 1973; Lopes & Cox, 1977; Mehlich, 1984). Resultados semelhantes foram encontrados por Singh (1984b) em seus estudos sobre a disponibilidade de micronutrientes em seis classes de solos dominantes do trópico úmido brasileiro, exceto para o solo aluvial. Esse resultado conflitante observado para o solo aluvial pode ser, em parte, explicado pela diferença no teor total de cobre; o autor obteve apenas  $1,61 \text{ mg kg}^{-1}$  de Cu total contra  $28 \text{ mg kg}^{-1}$  obtidos no aluvial em estudo.

Apesar dos baixos teores disponíveis de cobre observados na maioria dos solos estudados, esse elemento não afetou significativamente a produção de matéria seca do arroz e os teores obtidos na MSPA atingiram níveis considerados adequados por Barbosa Filho (1987). Do mesmo modo, trabalhos desenvolvidos em solos de cerrado para a cultura do milho (Britto *et al.*, 1971) e para a cultura do milho e do arroz, utilizando a técnica de diagnóstico por subtração (Galvão & Mesquita Filho, 1981), não mostraram qualquer efeito detrimental da omissão de cobre, mesmo para solos que apresentavam menos de  $1 \text{ mg dm}^{-3}$  de Cu disponível pelo extrator Mehlich 1. Em um outro estudo desenvolvido por Barbosa Filho *et al.* (1990) nas mesmas condições de solo e extrator, não ficou caracterizada uma resposta direta do arroz e do milho ao cobre.

Nas Tabelas 82, 83, 84 e 85 são apresentados, sequencialmente, os teores de ferro disponíveis obtidos pela solução extratora Mehlich 1 após a incubação dos solos, antes do primeiro cultivo e após o primeiro, o segundo e o terceiro cultivo; nas Tabelas 86, 87, 88 e 89, pela solução extratora Mehlich 3; nas Tabelas 90, 91, 92 e 93, pela solução extratora DTPA-TEA pH 7,3. De um modo geral, independentemente do extrator utilizado, os menores teores disponíveis de ferro foram obtidos nos solos podzois e no latossolo húmico antropogênico, enquanto que o maior ocorreu no solo aluvial, onde o teor disponível de ferro atingiu o dobro do maior teor observado nos demais solos (Tabelas 82, 86 e 90).

Os teores de ferro disponíveis obtidos na testemunha absoluta, utilizando o extrator Mehlich 1, variaram de 11 (LH e P-2) a 629 mg dm<sup>-3</sup> (AL). Esses teores são muito elevados comparados àqueles observados por Lopes (1983) em amostras de solos de cerrado utilizando o mesmo extrator, cujos os valores variaram de 4 a 74 mg dm<sup>-3</sup> com uma mediana de 32. Por outro lado, estão de acordo com os resultados obtidos por Singh (1984c) em solos semelhantes da região Amazônica, que encontrou teores disponíveis de ferro variando de 10 (LV) a 1112 mg dm<sup>-3</sup> (GPH) pelo extrator Mehlich 1.

Em geral, segundo Barbosa Filho (1991), as concentrações de ferro acima de 350 mg dm<sup>-3</sup> na solução do solo são consideradas tóxicas para o arroz; entretanto, nesse trabalho foi verificado o dobro desse valor para o solo AL sem qualquer efeito detrimental para as plantas. Observou-se ainda para esse solo, uma diminuição gradativa dos teores de ferro determinados pelos extratores Mehlich 1 e DTPA, que atingiu no terceiro cultivo metade do valor obtido no solos antes de ser cultivado, indicando a absorção desse elemento pelas plantas de arroz (Tabelas 82, 83, 84 e 85 para Mehlich 1 e Tabelas 90, 91, 92 e 93 para DTPA).

Nas Tabelas 94, 95, 96 e 97 são apresentados, sequencialmente, os teores de manganês disponíveis obtidos pela solução extratora Mehlich 1 após a incubação dos solos, antes do primeiro cultivo e após o primeiro, o segundo e o terceiro cultivo; nas Tabelas 98, 99, 100 e 101 pela solução extratora Mehlich 3; nas Tabelas 102, 103, 104 e 105, pela solução extratora DTPA-TEA pH 7,3. De um modo geral, independentemente

do extrator utilizado, os teores disponíveis de manganês obtidos na testemunha absoluta dos diferentes solos variaram de 0,23 mg kg<sup>-1</sup> (DTPA) a 244 mg dm<sup>-3</sup> (Mehlich 1) obedecendo a seguinte sequência: AL>LH>LA-3>PV>LA-1>PA-1>P-1>LA-2>PA-2>P-2 (Tabelas 94, 98 e 102). Observa-se, portanto, que os latossolos amarelos, os podzólicos e os podzois são, em geral, deficientes em manganês disponível às plantas, considerando-se o nível crítico de 5 mg kg<sup>-1</sup> para os extratores DTPA e Mehlich 1 (Lindsay & Cox, 1985). Resultados semelhantes foram obtidos por Singh (1984a) estudando a disponibilidade de manganês, utilizando vários extratores, em diferentes solos da Amazônia. Os teores disponíveis de Mn obtidos pelo autor variaram de 0,37 mg kg<sup>-1</sup> (DTPA para a média dos LA) a 884 mg kg<sup>-1</sup> (EDTA para a média das TE).

Independentemente do extrator utilizado e dos tratamentos aplicados, os teores disponíveis de Mn nos diferentes solos diminuíram acentuadamente do primeiro para o terceiro cultivo. Esses resultados sugerem, para a grande maioria dos solos da Amazônia, a possibilidade do aparecimento de deficiências de Mn pelo uso continuado dos mesmos, a curto prazo, dependendo da cultura.

A Tabela 106 mostra os teores disponíveis de molibdênio obtidos após a incubação dos solos e a Tabela 107 após o terceiro cultivo, pela solução extratora AB-DTPA. De modo geral, com exceção dos solos P-2 e LA-3, os teores disponíveis de Mo na testemunha absoluta foram semelhantes ou um pouco superiores aos observados nos demais tratamentos onde o elemento foi aplicado (Tabela 106). Esse resultado pode estar relacionado aos teores adequados de matéria orgânica desses solos. Estudos desenvolvidos por Karimian & Cox (1978) sobre adsorção e extração de Mo em relação a algumas propriedades químicas do solo mostram que, um teor elevado em matéria orgânica pode, até um certo ponto, diminuir os riscos de deficiência de Mo na presença de um baixo pH; pois, segundo os autores, o nível de Mo adsorvido está estreitamente relacionado à matéria orgânica do solo. Um outro aspecto a ser considerado, são as interações que podem ter ocorrido entre os nutrientes no tratamento completo. A análise realizada após a incubação dos solos mostrou na ausência da aplicação de cobre, que os teores disponíveis de Mo diminuíram significativamente em relação ao tratamento



completo e à testemunha absoluta (Tabela 106). O antagonismo entre Cu e Mo foi estudado por MacKay *et al.* (1966) sobre várias espécies; os autores concluíram que a toxicidade de um elemento poderia ser diminuída pelo fornecimento do outro.

Nas Tabelas 108, 109, 110 e 111 são apresentados, sequencialmente, os teores de zinco disponíveis obtidos pela solução extratora Mehlich 1 após a incubação dos solos, antes do primeiro cultivo e após o primeiro, o segundo e o terceiro cultivo; nas Tabelas 112, 113, 114 e 115, pela solução extratora Mehlich 3; nas Tabelas 116, 117, 118 e 119, pela solução extratora DTPA-TEA pH 7,3. O solo aluvial, independentemente do extrator utilizado, apresentou teores disponíveis de Zn estatisticamente superiores aos demais solos. Paula *et al.* (1991), avaliando a disponibilidade do zinco em solos de várzea cultivados com arroz através de vários extratores, obtiveram para um solo aluvial  $7,20 \text{ mg dm}^{-3}$  de Zn disponível pelo extrator Mehlich 1. Os autores definiram que o nível crítico de zinco no solo de várzea para o arroz, utilizando esse extrator, seria de  $2,1 \text{ mg dm}^{-3}$ .

Nas Tabelas 108, 109, 110 e 111 são apresentados, sequencialmente, os teores de zinco disponíveis obtidos pela solução extratora Mehlich 1 após a incubação dos solos, antes do primeiro cultivo e após o primeiro, o segundo e o terceiro cultivo; nas Tabelas 112, 113, 114 e 115, pela solução extratora Mehlich 3; nas Tabelas 116, 117, 118 e 119, pela solução extratora DTPA-TEA pH 7,3. O solo aluvial, independentemente do extrator utilizado, apresentou teores disponíveis de Zn estatisticamente superiores aos demais solos. Corroboram esses resultados as observações de Corrêa & Bastos (1982) sobre a não ocorrência de deficiência de zinco nos solos de várzea do Estado do Amazonas. Paula *et al.* (1991), avaliando a disponibilidade do zinco em solos de várzea cultivados com arroz através de vários extratores, obtiveram para um solo aluvial  $7,20 \text{ mg dm}^{-3}$  de Zn disponível pelo extrator Mehlich 1. Os autores definiram que o nível crítico de zinco no solo de várzea para o arroz, utilizando esse extrator, seria de  $2,1 \text{ mg dm}^{-3}$ .

Os teores disponíveis de Zn na testemunha absoluta, considerando os três extratores (Tabelas 108, 112 e 116), variaram de  $0,06 \text{ mg kg}^{-1}$  (DTPA) a  $8,86 \text{ mg dm}^{-3}$

(Mehlich 1), obedecendo a seguinte ordem: podzois<podzólicos<latossolos amarelos<latossolo húmico<aluvial. Resultados semelhantes foram obtidos por Singh & Möller (1984) nos latossolos e podzólicos da Amazônia.

De modo geral, os teores disponíveis de Zn na testemunha absoluta estão abaixo da faixa média de concentração proposta para os solos do Estado de São Paulo obtidos pelo extrator DTPA (Raij *et al.*, 1996), exceto nos solos AL e LH. Para um latossolo vermelho-amarelo argiloso de cerrado cultivado com milho, Galvão (1995) definiu que o nível crítico do zinco seria para o extrator HCl 0,1 mol L<sup>-1</sup>=0,9 mg dm<sup>-3</sup>, Mehlich 1=0,7 mg dm<sup>-3</sup> e DTPA=0,4 mg dm<sup>-3</sup>. Os níveis críticos definidos por esse autor são menores do que aqueles, em geral, citados na literatura (Lopes, 1975; Ritchey *et al.*, 1986; Raij *et al.*, 1996). Os teores disponíveis de Zn obtidos em solos minerais pelo extrator Mehlich 3 foram definidos por Junus & Cox (1987) como sendo: 1,62 mg dm<sup>-3</sup> para a soja e 1,53 mg dm<sup>-3</sup> para o milho.

Os tratamentos que não receberam zinco foram significativamente inferiores aos demais. O cultivo sucessivo dos solos acentuou a deficiência de Zn nos mesmos.

#### **4.5 Comportamento das soluções extratoras nas determinações de Cu, Fe, Mn e Zn.**

Os resultados da Tabela 120 demonstram a grande variabilidade dos teores de Cu, Fe, Mn e Zn encontrados nos diferentes solos estudados, obtidos pelos extratores Mehlich 1, Mehlich 3 e DTPA. Os teores de cobre obtidos pelos extratores Mehlich 1 e DTPA foram semelhantes, considerando-se os teores máximos e mínimos do elemento no solo. O extrator Mehlich 3 foi o que apresentou menor eficiência na discriminação das variações na concentração desse elemento nos diferentes solos, provenientes dos tratamentos aplicados e da grande variabilidade nas características físicas e químicas dos mesmos, já mostradas nas Tabelas 3, 5 e 6. Esse resultado é corroborado pelos coeficientes de correlação significativos e maiores entre o teor disponível de cobre no solo obtidos pelos extratores Mehlich 1 e DTPA e seu teor e conteúdo na MSPA do primeiro cultivo (Tabela 122). Resultados semelhantes foram obtidos por Bataglia & Raij (1989).

Tabela 62. Teores disponíveis de boro nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora Mehlich 1, após a incubação, antes do primeiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	Teor (mg dm <sup>-3</sup> )										
Testemunha	0,03fgB	0,01gC	0,14deB	0,26beB	0,23bcdB	0,18deD	0,29bcdD	0,44aCD	0,12efAB	0,28bcB	0,20B
Completo	0,44bcA	0,45bB	0,35cA	0,44bcA	0,41bcA	0,40bcA	0,44bcAB	0,59aAB	0,14dA	0,44bcA	0,41A
-B	0,04eB	0,10deC	0,13cdeB	0,19bcdB	0,21bcB	0,22bcCD	0,25bdD	0,40aD	0,04eB	0,27bB	0,19B
-Cu	0,37bcdA	0,45bB	0,35cdA	0,41bcA	0,37bcdA	0,30dBC	0,43bcAB	0,56aAB	0,16cA	0,44bcA	0,38A
-Fe	0,39bcdA	0,40abcdB	0,35cdA	0,43abcA	0,42abcA	0,32dABC	0,46abA	0,50aBC	0,15cA	0,45abcA	0,39A
-Mn	0,37cdA	0,48abB	0,28dA	0,46bcA	0,37cdA	0,31dABC	0,46bcA	0,58aAB	0,11eAB	0,45bcA	0,39A
-Zn	0,42bA	0,62aA	0,34bA	0,44bA	0,39bA	0,34bAB	0,36bBC	0,64aA	0,14cA	0,40bA	0,41A
Médias	0,29d	0,36bc	0,28d	0,37bc	0,34c	0,30d	0,38bc	0,53a	0,12e	0,39b	
	C. V. (Solos) = 3,00 %										
	C. V. (Trat.) = 9,26 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 63. Teores disponíveis de boro nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora Mehlich 1, após o primeiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	Teor (mg dm <sup>-3</sup> )										
Testemunha	0,12bcA	0,11cC	0,13bcB	0,09cA	0,28aB	0,19bB	0,28aC	0,19bA	0,16bcC	0,28aC	0,18C
Completo	0,12eA	0,18deAB	0,20cdAB	0,16deA	0,38aA	0,32abA	0,39aAB	0,17deA	0,28bcA	0,35abAB	0,25A
-B	0,13deA	0,10cC	0,13cdeB	0,09cA	0,19bcdC	0,21abcbC	0,23abcC	0,14cdeA	0,25abAB	0,28aBC	0,18C
-Cu	0,15efA	0,12efBC	0,23cdA	0,11fA	0,31bcB	0,23cdB	0,38aAB	0,19deA	0,20deBC	0,33abABC	0,23B
-Fe	0,15dA	0,22cdA	0,22cdA	0,16cdA	0,33bAB	0,23cB	0,43aA	0,18cdA	0,16cdC	0,35bAB	0,24AB
-Mn	0,12fA	0,17efABC	0,20deAB	0,14efA	0,33abAB	0,25cdB	0,39aAB	0,18defA	0,16efC	0,28bcBC	0,22B
-Zn	0,14eA	0,10fC	0,22cdA	0,16defA	0,28bcB	0,23cdB	0,35abB	0,19deA	0,17defC	0,37aA	0,22B
Médias	0,13f	0,14ef	0,19d	0,13f	0,30b	0,24c	0,35a	0,18de	0,20d	0,32ab	
	C. V. (Solos) = 4,07 %										
	C. V. (Trat.) = 10,88 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 64. Teores disponíveis de boro nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora Mehlich 1, após o segundo cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	Teor (mg dm <sup>-3</sup> )										
Testemunha	0,10deA	0,11deABC	0,90eAB	0,14bcdAB	0,12cdeB	0,18abA	0,22aAB	0,23aA	0,16bcA	0,19abBC	0,15A
Completo	0,04fAB	0,11deAB	0,09efAB	0,16cdAB	0,17abcA	0,17bcAB	0,22aAB	0,17abcB	0,15cdAB	0,22abB	0,15A
-B	0,05fAB	0,06efC	0,07defB	0,11edeB	0,12bcdB	0,13abcB	0,18aB	0,15abcBCD	0,12bcdAB	0,17abC	0,11B
-Cu	0,05fB	0,07efBC	0,10deAB	0,17bcA	0,13cdAB	0,17bcAB	0,19abAB	0,18bcB	0,11deB	0,24aB	0,14A
-Fe	0,05eAB	0,07deABC	0,12cdA	0,16bcA	0,14cAB	0,16bcAB	0,21abAB	0,12cdCD	0,16bcA	0,24aB	0,14A
-Mn	0,05cB	0,12bA	0,13bA	0,17bA	0,17bA	0,15bAB	0,23aA	0,17bBC	0,13bAB	0,23aB	0,15A
-Zn	0,06eAB	0,10deABC	0,13dA	0,15cdAB	0,15cdAB	0,19bcA	0,21abAB	0,10deD	0,14cdAB	0,29aA	0,15A
Médias	0,60d	0,09c	0,10c	0,15b	0,14b	0,16b	0,21a	0,16b	0,14b	0,23a	
	C.V.(Solos) = 4,93 %										
	C.V.(Trat.) = 10,93 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 65. Teores disponíveis de boro nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora Mehlich 1, após o terceiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	Teor (mg dm <sup>-3</sup> )										
Testemunha	0,05fA	0,07fBC	0,13eA	0,14deA	0,15eA	0,19cdeA	0,21abA	0,23aA	0,14deA	0,18bcdAB	0,15A
Completo	0,07gA	0,11efgA	0,09fgB	0,13cdefA	0,17abcA	0,15bcdeB	0,20AaB	0,16bcdB	0,12defAB	0,18abB	0,14B
-B	0,06eA	0,09deAB	0,09deB	0,11cdA	0,15abcA	0,18aAB	0,15abcC	0,12bcdB	0,11cdAB	0,17abB	0,12C
-Cu	0,08eA	0,10deAB	0,08eB	0,13bcdA	0,16abcA	0,17abAB	0,16abcC	0,12cdBB	0,14bcdAB	0,18aAB	0,13BC
-Fe	0,08deA	0,07efBC	0,10cdeAB	0,13bcA	0,16abA	0,17aAB	0,16abcC	0,13bcB	0,12bcdAB	0,19aAB	0,13BC
-Mn	0,07deA	0,05eC	0,11cdAB	0,13bcA	0,17abA	0,18aAB	0,18Abc	0,13bcB	0,11cdB	0,18aAB	0,13BC
-Zn	0,06eA	0,8eBC	0,10deAB	0,14cdA	0,15bcA	0,17bcAB	0,18abABC	0,13cdB	0,13cd AB	0,22aA	0,13BC
Médias	0,07g	0,08fg	0,10ef	0,13cd	0,16abc	0,17ab	0,18a	0,15bcd	0,13de	0,19a	
	C.V.(Solos) = 5,08 %										
	C.V.(Trat.) = 8,92										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 66. Teores disponíveis de boro nos diferentes solos, obtidos pelo extrator Água Quente, após a incubação, antes do primeiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	<b>Teor (mg dm<sup>-3</sup>)</b>										
Testemunha	0.283cdC	0.142dC	0.695abA	0.833aA	0.833aB	0.813aAB	0.579bA	0.356cB	0.248cdBC	0.212cdC	0.499C
Completo	0.466efB	0.814bcA	0.754bcdA	0.853abA	0.997aA	0.853abA	0.410fB	0.637cdeA	0.356fB	0.636deA	0.678A
-B	0.283bcdC	0.143dC	0.714aA	0.429bC	0.714aB	0.656aC	0.177dC	0.230cdB	0.212cdC	0.356bcB	0.391D
-Zn	0.598cdeA	0.503defB	0.813abA	0.675bcdB	0.976aA	0.695bcBC	0.356fB	0.541cdeA	0.484efA	0.560cdeA	0.620B
Médias	0.408c	0.400c	0.744b	0.698b	0.880a	0.754ab	0.381c	0.441c	0.325c	0.441c	
	C.V.(Solos) = 5,990 %										
	C.V.(Trat.) = 8,586 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 67. Teores disponíveis de boro nos diferentes solos, obtidos pelo extrator Água Quente, após o primeiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	<b>Teor (mg dm<sup>-3</sup>)</b>										
Testemunha	0.177cdA	0.125dB	0.579bA	0.734aA	0.734aA	0.598abA	0.503bA	0.266cB	0.056dB	0.039dB	0.381A
Completo	0.202dA	0.212dA	0.267cdBC	0.541aB	0.392bcB	0.212dC	0.283cdB	0.466abA	0.195dA	0.177dA	0.296B
-B	0.230bcA	0.073dB	0.160cdC	0.392aC	0.301abB	0.177bcdC	0.213bcB	0.212bcB	0.212bcA	0.160cdAB	0.213B
-Zn	0.195efA	0.142fAB	0.374abcB	0.503aBC	0.356bcdB	0.448abB	0.302cdeB	0.301cdeB	0.142fAB	0.230defA	0.299B
Médias	0.204d	0.138e	0.345c	0.543a	0.446b	0.359c	0.325c	0.311c	0.151de	0.152de	
	C.V.(Solos) = 4,560 %										
	C.V.(Trat.) = 15,009 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 68. Teores disponíveis de boro nos diferentes solos, obtidos pelo extrator Água Quente, após o segundo cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	Teor (mg dm <sup>-3</sup> )										
Testemunha	0.159dA	0.090deB	0.560bA	0.675aA	0.734aA	0.714aA	0.541bA	0.301cBC	0.004eA	0.040eB	0.378A
Completo	0.142cdA	0.230bcA	0.266bB	0.522aB	0.230bcB	0.230bcB	0.195bcB	0.448aA	0.073dA	0.248bA	0.258B
-B	0.091efgA	0.038gB	0.284bB	0.429aC	0.125defgC	0.142defC	0.212bcdB	0.248bcC	0.056fgA	0.177cdeA	0.180D
-Zn	0.160deA	0.125deB	0.301bcB	0.560aB	0.108eC	0.160deBC	0.266bcB	0.337bB	0.073eA	0.212cdA	0.230C
Médias	0.138ef	0.121f	0.353b	0.546a	0.299d	0.312cd	0.303cd	0.334bc	0.052g	0.160e	
	C. V. (Solos) = 3,026 %										
	C. V. (Trat.) = 12,176 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 69. Teores disponíveis de boro nos diferentes solos, obtidos pelo extrator Água Quente, após o terceiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	Teor (mg dm <sup>-3</sup> )										
Testemunha	0.177dA	0.057eB	0.617bA	0.636bA	0.541bcA	0.813aA	0.429cA	0.283dA	0.002eA	0.003eB	0.556A
Completo	0.143deA	0.177cdeA	0.108defB	0.301abC	0.073efB	0.283abcB	0.177cdeB	0.392aB	0.006eA	0.195bcdA	0.186BC
-B	0.039eB	0.108cdeAB	0.108cdeB	0.283abBC	0.091deB	0.195bcdB	0.177bcdB	0.356aBC	0.004eA	0.213bcA	0.157C
-Zn	0.108cdeAB	0.108cdeAB	0.125cdB	0.392aB	0.074deB	0.248bB	0.212bcB	0.503aC	0.005eA	0.195bcA	0.197B
Médias	0.117d	0.112d	0.239b	0.403a	0.195bc	0.385a	0.249b	0.384a	0.004e	0.151cd	
	C. V. (Solos) = 6,635 %										
	C. V. (Trat.) = 15,572 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 70. Teores disponíveis de cobre nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora Mehlich 1, após a incubação, antes do primeiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias	
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL		
	Teor (mg dm <sup>-3</sup> )											
Testemunha	0,08bB	0,06bB	0,14bB	0,13bD	0,20bC	0,19bB	0,19bE	0,26bC	0,26bA	0,26bA	3,89aE	0,54E
Completo	1,02eA	0,63fA	0,72fA	1,55cA	1,21deA	0,63fA	4,87aA	1,36cdAB	0,34gA	0,34gA	4,26bcdD	1,66A
-B	0,86deA	0,50ghA	0,76efA	1,04cdC	0,75efB	0,54fgA	3,32bB	1,24cAB	0,30hA	0,30hA	4,06adeE	1,34B
-Cu	0,08cB	0,23cB	0,12cB	0,13D	0,23cC	0,14cB	0,52dD	0,26cC	0,26cA	0,26cA	4,15adD	0,61E
-Fe	0,87deA	0,54fgA	0,74efA	1,08cdC	0,65efB	0,54fgA	1,85bC	1,17cB	0,32gA	0,32gA	4,53aAB	1,23D
-Mn	0,82dA	0,51efA	0,66deA	1,06cC	0,78dB	0,52efA	1,97bC	1,26cAB	0,32fA	0,32fA	4,61aA	1,25CD
-Zn	0,88dA	0,57eA	0,86dA	1,31cB	0,81dB	0,72deA	1,88bC	1,45cA	0,3fA	0,3fA	4,38aBC	1,32BC
Médias	0,66e	0,43g	0,57f	0,90d	0,66e	0,47g	2,08b	1,00c	0,30h	0,30h	4,27a	
	C. V. (Solos) = 1,62 %											
	C. V. (Trat.) = 6,39 %											

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 71. Teores disponíveis de cobre nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora Mehlich 1, após o primeiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias	
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL		
	Teor (mg dm <sup>-3</sup> )											
Testemunha	0,09bB	0,14bB	0,10bB	0,11bB	0,13bB	0,19bB	0,21bB	0,21bB	0,30bA	0,30bA	4,67aD	0,62B
Completo	0,96cA	0,60deA	1,03cA	0,84cA	0,84cdA	1,02cA	1,34bA	0,86cA	0,44eA	0,44eA	5,40aA	1,33A
-B	0,86dA	0,50eA	1,05cdA	0,86dA	0,94cdA	1,14bcA	1,31bA	0,84dA	0,38eA	0,38eA	4,82aCD	1,27A
-Cu	0,08bB	0,09bB	0,10bB	0,13bB	0,18bB	0,17bB	0,18bB	0,21bB	0,31bA	0,31bA	4,76adD	0,62B
-Fe	0,87cA	0,53dA	1,05cA	0,87cA	0,90cA	1,08bcA	1,30bA	0,85cA	0,32bA	0,32bA	5,06aB	1,28A
-Mn	0,88cA	0,51dA	0,99bcA	0,87cA	0,98bcA	1,14bA	1,14bA	0,84cA	0,34dA	0,34dA	5,02aBC	1,27A
-Zn	0,88cdA	0,46eA	1,03cdA	0,83dA	1,05cdA	1,11bcA	1,33bA	0,87dA	0,32eA	0,32eA	5,22aAB	1,31A
Médias	0,66e	0,40f	0,76cd	0,65e	0,72de	0,84c	0,97b	0,67e	0,35f	0,35f	4,99a	
	C. V. (Solos) = 1,98 %											
	C. V. (Trat.) = 6,83 %											

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 72. Teores disponíveis de cobre nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora Mehlich 1, após o segundo cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	Teor (mg dm <sup>-3</sup> )										
Testemunha	0,35bA	0,28bA	0,24bA	0,28bA	0,31bA	0,32bA	0,54bC	0,69bA	0,44bA	5,87aD	0,93B
Completo	0,67bA	0,83bA	0,90bA	1,00bA	0,97bA	1,03bA	1,83bAB	1,53bA	0,48bA	9,90aAB	1,95A
-B	1,01bcA	0,72bcA	1,00bcA	1,28bcA	1,07bcA	1,00bcA	2,32bA	1,64bcA	0,47cA	10,05aAB	2,05A
-Cu	0,24bA	0,19bA	0,29bA	0,34bA	0,33bA	0,49bA	0,89bBC	0,76bA	0,35bA	8,91aBC	1,28B
-Fe	0,94bA	0,74bA	0,91bA	1,40bA	0,87bA	1,34bA	1,88bAB	1,52bA	0,50bA	8,31aC	1,88A
-Mn	1,92bcA	0,76bcA	0,91bcA	1,22bcA	1,04bcA	1,47bcA	2,29bA	1,38bcA	0,49cA	2,75aAB	2,02A
-Zn	0,99bA	0,69bA	1,10bA	1,16bA	0,91bA	1,21bA	1,81bA <sup>B</sup>	1,54bA	0,53bA	10,29aA	2,03A
Médias	0,77b	0,60b	0,76b	0,96b	0,79b	0,98b	1,66b	1,29b	0,47b	9,01a	
	C.V.(Solos) = 19,02 %										
	C.V.(Trat.) = 22,11 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 73. Teores disponíveis de cobre nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora Mehlich 1, após o terceiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	Teor (mg dm <sup>-3</sup> )										
Testemunha	0,65bBC	0,47bA	0,54bAB	0,51bBC	0,45bB	0,39bB	0,69bB	0,76bBC	0,49bA	5,68aE	1,06C
Completo	1,60bcA	0,95bcA	1,05bcAB	1,01bcABC	1,04bcAB	1,01bcAB	1,83bA	1,33bcABC	0,54cA	9,41aA	1,98A
-B	1,59bcA	0,92cA	1,15bcA	1,44bcA	1,13bcA	1,03cAB	1,12bA	1,41bcAB	0,53cA	8,97aAB	2,03A
-Cu	0,42bC	0,45bA	0,41bB	0,43bC	0,43bB	0,53bAB	0,78bB	0,73bC	0,40bA	7,86aC	1,24C
-Fe	1,11bcAB	0,90bcA	0,98bcAB	1,40bcA	0,88bcAB	1,04bcA <sup>B</sup>	1,83bA	1,44bcAB	0,52cA	7,17aD	1,73B
-Mn	1,09bcABC	0,88bcA	0,97bcAB	1,29bcA	0,99bcAB	1,05bcAB	1,90bA	1,36bcABC	0,52cA	8,50aBC	1,86AB
-Zn	1,01bABC	0,96bA	1,08bAB	1,17bAB	0,92bAB	1,19bA	1,59bA	1,52bA	0,55bA	9,34aA	1,93AB
Médias	1,07bc	0,79bc	0,88bc	1,04bc	0,84bc	0,89bc	1,53b	1,22bc	0,51c	8,13a	
	C.V.(Solos) = 14,02 %										
	C.V.(Trat.) = 13,06 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.



Tabela 74. Teores disponíveis de cobre nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora Mehlich 3, após a incubação, antes do primeiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	<b>Teor (mg kg<sup>-1</sup>)</b>										
Testemunha	0,45bC	0,39bD	0,46bB	0,42bA	0,34bC	0,39bB	0,35bD	0,64bB	1,76aC	1,67aA	0,69D
Completo	2,39bA	2,09bcAB	1,53deA	1,99bcdA	1,80cdeA	1,60deA	4,54aA	1,45eA	2,46bAB	1,53deA	2,14A
-B	1,97bcAB	1,68cdBC	1,58cdA	1,55cdA	1,57cdA	1,45dA	3,69aB	1,41dA	2,28bB	1,69cdA	1,89B
-Cu	0,46bC	0,42bD	0,48bB	0,52bB	0,41bBC	0,34bB	0,74bD	0,56bB	1,81aC	1,52aA	0,73D
-Fe	1,80bcB	1,92bAB	1,64bcA	1,61bcA	0,85dB	1,46bcA	1,50bcC	1,40cA	2,75aA	1,61bcA	1,65C
-Mn	1,92abB	1,42cC	1,44bcA	1,6bcA	1,42cA	1,48bcA	1,49bcC	1,53bcA	2,35aAB	1,75bcA	1,64C
-Zn	2,01bcAB	2,27abA	1,71cdA	1,90bcdA	1,57cdA	1,58cdA	1,53cdC	1,41dA	2,66aAB	1,85bcdA	1,85B
Médias	1,57cd	1,45cde	1,26efg	1,37def	1,14g	1,19fg	1,98b	1,20fg	2,30a	1,66c	
	C. V. (Solos) = 3,68 %										
	C. V. (Trat.) = 9,89 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 75. Teores disponíveis de cobre nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora Mehlich 3, após o primeiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	<b>Teor (mg kg<sup>-1</sup>)</b>										
Testemunha	0,50cdeB	0,35deD	0,42cdeB	0,62cdB	0,34eB	0,41cdeB	0,25eB	0,64cC	1,97aB	1,22bD	0,67C
Completo	1,82bA	1,65bcBC	1,37deA	1,53cdA	1,12efA	1,15efA	0,96fA	1,3deB	2,48aA	1,86bB	1,52B
-B	1,96bA	1,48cC	1,49cA	1,49cA	1,02deA	1,29cdA	0,96eA	1,33cB	2,64aA	1,80bBC	1,54B
-Cu	0,48bcdB	0,37cdD	0,44bcdB	0,64bcB	0,36cdB	0,34dB	0,24dB	0,69cC	1,94aB	1,67aBC	0,72C
-Fe	1,81bcA	1,99bA	1,45dA	1,63cdA	0,95eA	1,12eA	0,92eA	1,44dAB	2,61aA	1,82bcB	1,58AB
-Mn	1,79bcA	1,89bAB	1,41dA	1,53cdA	0,96eA	1,12eA	0,97eA	1,44dAB	2,59aA	1,55cdC	1,52B
-Zn	1,93bA	1,94bA	1,43cA	1,54cA	0,97dA	1,12dA	1,05dA	1,61cA	2,60aA	2,19bA	1,64A
Médias	1,47c	1,38cd	1,14e	1,28de	0,82fg	0,94f	0,77g	1,21e	2,41a	1,73b	
	C. V. (Solos) = 3,07 %										
	C. V. (Trat.) = 6,18 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 76. Teores disponíveis de cobre nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora Mehlich 3, após o segundo cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	<b>Teor (mg kg<sup>-1</sup>)</b>										
Testemunha	0,91bcBC	0,65cB	0,42cC	0,44cC	0,87cA	0,64cB	0,54cC	0,63cB	1,98abA	2,83aD	0,99B
Completo	2,10bcA	2,46bA	1,46bcABC	1,24cABC	1,38bcA	2,09bcA	1,60bcBC	1,81bcA	2,20bcA	5,53aA	2,19A
-B	1,89bcAB	1,91bcA	1,47cAB	1,81bcA	1,47cA	1,5cAB	2,72bA	1,91bcA	2,18bcA	5,13aAB	2,20A
-Cu	0,83bcC	0,78bcB	0,45cBC	0,57bcBC	0,54cA	0,77bcB	0,87bcC	0,88bcAB	1,63bA	4,01aC	1,13B
-Fe	1,92bcAB	2,21bcA	1,95bcA	1,59bcAB	1,15cA	1,85bcA	2,48bAB	1,74bcA	2,66bA	4,34aBC	2,19A
-Mn	1,92bAB	2,06bA	1,43bABC	1,78bA	1,35bA	1,97bA	2,4bAB	1,50bAB	2,21bA	5,11aAB	2,17A
-Zn	1,8bABC	2,12bA	1,77bA	1,43bABC	1,32bA	1,85bA	2,24bAB	1,67b	2,26bA	5,70aA	2,21A
Médias	1,62cd	1,74cd	1,28ef	1,26ef	1,15f	1,53cde	1,83bc	1,45def	2,16b	4,67a	
	C.V. (Solos) = 4,56 %										
	C.V. (Trat.) = 18,51 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 77. Teores disponíveis de cobre nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora Mehlich 3, após o terceiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	<b>Teor (mg kg<sup>-1</sup>)</b>										
Testemunha	1,70bAB	0,77bB	0,75bAB	0,80bA	0,68bA	0,72bB	0,69bB	0,57bA	1,83bA	3,32aE	1,18B
Completo	2,72bA	2,08bAB	1,67bAB	1,61bA	1,31bA	1,79bAB	1,77bAB	1,73bA	2,10bA	7,78aBC	2,46A
-B	2,18bAB	2,17bA	1,99bA	1,67bA	1,47bA	1,47bAB	2,43bA	1,72bA	2,08bA	9,75aA	2,69A
-Cu	1,05bB	0,90bAB	0,46bB	0,66bA	0,77bA	0,78bAB	0,99bB	0,93bA	1,62bA	6,12aD	1,43B
-Fe	2,10bAB	2,21bA	1,73bAB	1,80bA	1,16bA	1,82bAB	1,65bAB	1,63bA	2,13bA	7,19aCD	2,34A
-Mn	2,02bAB	2,07bAB	1,52bAB	1,76bA	1,26bA	2,10bA	1,9bAB	1,52bA	2,11bA	8,70aAB	2,50A
-Zn	1,76bAB	2,11bAB	1,72bAB	1,38bA	1,26bA	1,72bAB	1,72bAB	1,62bA	2,11bA	9,14aA	2,45A
Médias	1,93b	1,76bc	1,41bc	1,38bc	1,13c	1,49bc	1,59bc	1,39bc	2,00b	7,43a	
	C.V. (Solos) = 8,34 %										
	C.V. (Trat.) = 20,48 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 78. Teores disponíveis de cobre nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora DTPA-TEA pH 7,3, após a incubação, antes do primeiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	Teor (mg kg <sup>-1</sup> )										
Testemunha	0,06cB	0,12cB	0,09cB	0,18cB	0,18cB	0,18cB	0,06cD	0,28cB	0,99bB	4,46aB	0,66F
Completo	0,64eA	0,90eA	0,69eA	1,38cA	0,93deA	0,78eA	3,81aA	1,25cdA	1,36cA	3,10bD	1,48AB
-B	0,69eA	0,79deA	0,73eA	A1,09cdA	0,83deA	0,81deA	3,59bA	1,16cA	1,32cA	4,00aC	1,50A
-Cu	0,02dB	0,12dB	0,08dB	0,18dB	0,24cdB	0,17dB	0,51cC	0,27cdB	0,95bB	3,08aD	0,56F
-Fe	0,65eA	0,91cdeA	0,72deA	1,07cA	0,71deA	0,72deA	0,99cdB	1,17bcA	1,46bA	3,98aC	1,24E
-Mn	0,59fA	0,78efA	0,83defA	1,11bcdA	0,88defA	0,71fA	1,05cdeB	1,31bcA	1,41bA	4,06aC	1,27DE
-Mo	0,53gA	0,87defA	0,76efgA	1,14bcdA	0,85defgA	0,66fgA	1,01cdeB	1,32bcA	1,45bA	4,99aA	1,36CD
-Zn	0,64fA	0,85defA	0,79efA	1,17cdA	0,91cdefA	0,67fA	1,00cdeB	1,23bcA	1,52bA	5,08aA	1,39BC
Médias	0,48f	0,67e	0,59ef	0,92d	0,69e	0,59ef	1,50b	1,00d	1,31c	4,09a	
	C.V.(Solos) = 2,55 % C.V.(Trat.) = 8,63%										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 79. Teores disponíveis de cobre nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora DTPA-TEA pH 7,3, após o primeiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	Teor (mg kg <sup>-1</sup> )										
Testemunha	0,06dB	0,24cC	0,07cdB	0,10cdB	0,17cdB	0,19cdB	0,20cdB	0,23cdB	0,95bB	4,78aD	0,70C
Completo	0,44eA	0,79dA	0,59eA	0,81cdA	0,77dA	0,80dA	0,85cdA	0,98cA	1,30bA	5,12aC	1,24AB
-B	0,46fA	0,60efB	0,64deA	0,74cdeA	0,77cdeA	0,81cdA	0,75cdeA	0,88cA	1,25bA	5,27aBC	1,22B
-Cu	0,06cB	0,06cD	0,08cB	0,12cB	0,17cB	0,20cB	0,17cB	0,15cB	0,92bB	4,94aD	0,69C
-Fe	0,41gA	0,59fB	0,67efA	0,78cdeA	0,76defA	0,85cdA	0,77deA	0,95cA	1,38bA	5,12aC	1,23AB
-Mn	0,46fA	0,58efB	0,66deA	0,78cdA	0,75cdeA	0,91cA	0,81cdA	0,92cA	1,39bA	5,41aAB	1,27AB
-Mo	0,47eA	0,67dAB	0,66daA	0,79cdA	0,81cdA	0,91cA	0,77cdA	0,91cA	1,33bA	5,39aAB	1,27A
-Zn	0,46gA	0,59fgB	0,68efA	0,81cdeA	0,76defA	0,94cA	0,81cdeA	0,92cdA	1,24bA	5,49aA	1,27A
Médias	0,35g	0,51ef	0,51f	0,62de	0,62d	0,70cd	0,64cd	0,74c	1,22b	5,19a	
	C.V.(Solos) = 2,30 % C.V.(Trat.) = 4,65 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 80. Teores disponíveis de cobre nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora DTPA-TEA pH 7,3, após o segundo cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias	
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL		
	<b>Teor (mg kg<sup>-1</sup>)</b>											
Testemunha	0,51bcA	0,21bcB	0,20bcA	0,19bcC	0,17cB	0,35bcB	0,39bcD	0,26bcC	0,93ba	7,80aD	1,10C	1,10C
Completo	0,63cA	0,62cAB	0,65cA	0,78cABC	0,61cAB	0,87bcAB	1,56bAB	1,29bcA	1,27bcA	10,50aBC	1,88A	1,88A
-B	0,44dA	0,67cdAB	0,69cdA	1,05bcdA	0,65cdAB	0,80cdAB	1,63bA	1,21bcA	1,22bcA	10,90aAB	1,93A	1,93A
-Cu	0,16bcA	0,17bcB	0,13cA	0,22bcBC	0,20bcB	0,27bcB	0,57bcCD	0,49bcBC	0,90bA	10,50aBC	1,36B	1,36B
-Fe	0,45dA	0,72bcdAB	0,47cdA	1,20bcA	0,94bcdA	1,00bcdA	1,14bcdABC	1,35bA	1,16bcdA	10,25aC	1,87A	1,87A
-Mn	0,34cA	0,78bcAB	0,36cA	1,31bA	0,90bcA	1,24bA	1,08bcABC	1,03bcAB	1,19bA	11,30aA	1,95A	1,95A
-Mo	0,32cA	0,81bcAB	0,40cA	0,85bcABC	0,86bcA	1,39Ba	0,95bcBCD	0,94bcAB	1,07bcA	10,90aAB	1,85A	1,85A
-Zn	0,30dA	1,01bcdA	0,57cdA	0,98bcdA	1,06bcA	1,19bcA	1,37bAB	1,12bcAB	1,15bcA	11,20aA	1,99A	1,99A
Médias	0,39e	0,62cde	0,43de	0,82bcde	0,67bcde	0,89bcd	1,09bc	0,96bc	1,11b	10,42a		
	C.V. (Solos) = 6,85 %										C.V. (Trat.) = 11,94 %	

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste Tukey.

Tabela 81. Teores disponíveis de cobre nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora DTPA-TEA pH 7,3, após o terceiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias	
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL		
	<b>Teor (mg kg<sup>-1</sup>)</b>											
Testemunha	0,73	0,34	0,23	0,21	0,35	0,39	0,35	0,22	1,04	8,40	1,23B	1,23B
Completo	0,98	0,83	0,67	0,67	1,11	1,13	0,73	1,04	1,28	10,70	1,91A	1,91A
-B	1,03	0,81	0,71	0,70	1,13	1,04	1,11	1,07	1,21	11,30	2,01A	2,01A
-Cu	0,52	0,25	0,37	0,18	0,34	0,36	0,39	0,48	1,04	10,20	1,41B	1,41B
-Fe	0,88	0,72	0,68	0,84	1,14	1,10	0,92	1,22	1,12	10,50	1,91A	1,91A
-Mn	0,75	0,58	0,74	0,73	1,11	1,37	0,69	1,01	1,08	8,50	1,66AB	1,66AB
-Mo	0,49	0,78	0,82	0,61	1,06	1,83	0,62	0,97	1,05	11,20	1,94A	1,94A
-Zn	0,61	0,79	0,80	0,82	1,08	1,17	1,04	1,06	1,12	11,80	2,03A	2,03A
Médias	0,75b	0,64b	0,63b	0,60b	0,91b	1,05b	0,73b	0,88b	1,12b	10,33a		
	C.V. (Solos) = 11,29 %										C.V. (Trat.) = 27,29 %	

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 82. Teores disponíveis de ferro nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora Mehlich 1, após a incubação, antes do primeiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	<b>Teor (mg dm<sup>-3</sup>)</b>										
Testemunha	99,27dA	11,13eA	305,04cA	447,22bA	621,29aA	245,85cA	599,73aA	599,47aA	11,59eA	629,03aC	356,96A
Completo	127,43fA	19,01gA	241,16dAB	333,70cB	329,89cB	145,72eB	204,34deC	536,42bAB	14,83gA	948,78aA	290,13B
-B	141,98eA	17,78fA	236,23dB	338,82cB	192,94deC	125,69eB	222,69dC	495,61bBC	14,65fA	794,26aB	258,06CD
-Cu	126,72eA	15,09fA	219,46dB	352,38cB	207,95dC	131,89eB	261,66dBC	458,72bCD	14,39fA	993,23aA	278,15BC
-Fe	105,61eA	10,78fA	189,18dB	265,07cC	163,61deC	108,19eB	225,53cdC	406,59bD	10,26fA	579,95aCD	206,48E
-Mn	130,62eA	16,72fA	224,51dB	332,58cB	214,62dC	121,42eB	324,79cB	473,34bBCD	15,16fA	825,47aB	267,92C
-Zn	127,85dA	17,00eA	224,99cB	339,51bB	215,84cC	134,09dB	251,13cC	538,79aAB	14,43eA	540,75aD	240,44D
Médias	122,78h	15,35i	234,37f	344,18c	278,02e	144,69g	298,55d	501,28b	13,61i	758,78a	
	C. V. (Solos) = 1,58 %										
	C. V. (Trat.) = 8,14 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 83. Teores disponíveis de ferro nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora Mehlich 1, após o primeiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	<b>Teor (mg dm<sup>-3</sup>)</b>										
Testemunha	87,99dA	10,98eA	268,43cA	135,19dA	496,63bA	209,35cAB	480,77bA	209,43cAB	10,88eA	562,4aA	247,21A
Completo	121,66dA	8,84eA	225,10cAB	151,32dA	434,99bB	221,57cAB	418,27bB	232,87cA	15,55eA	571,37aA	240,15AB
-B	122,68dA	7,96eA	227,73cAB	157,36dA	413,77bB	233,35cAB	428,37bAB	234,98cA	14,05eA	609,84aA	245,19A
-Cu	120,18eA	8,45fA	168,62deCD	157,30deA	425,62bB	237,51cA	432,65bAB	205,90cdAB	15,87fA	573,23aA	234,53AB
-Fe	98,89eA	6,93fA	188,74cBC	117,58deA	330,53bC	179,81cB	330,96bD	169,82cdB	10,35fA	443,82aB	187,74C
-Mn	123,22dA	8,83eA	170,05dCD	155,71dA	435,53bB	235,12cA	391,06bBC	240,79cA	15,47eA	586,77aA	236,25AB
-Zn	118,68eA	8,12fA	119,87eD	148,29eA	429,42bB	230,18dAB	352,49cCD	228,34dA	14,52fA	600,33aA	225,02B
Médias	113,33e	8,84f	195,51c	146,11d	423,79b	220,98c	404,94b	217,45c	13,81f	563,97a	
	C. V. (Solos) = 3,18 %										
	C. V. (Trat.) = 7,77 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 84. Teores disponíveis de ferro nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora Mehlich 1, após o segundo cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	Teor (mg dm <sup>-3</sup> )										
Testemunha	28,31gB	8,97gA	177,87cdA	196,93cA	160,33deA	90,63fA	144,05eA	371,63aA	10,8gA	274,65bAB	146,42A
Completo	66,26eA	8,86fA	85,00deC	168,49bBC	108,71cdBC	74,88eAB	130,25cA	224,30aB	12,53fA	249,37aCD	112,86B
-B	67,47eA	7,95fA	96,57dBC	148,31bBCD	100,92cdC	66,14eAB	127,99bcA	222,28aB	11,85fA	245,60aCD	109,51BC
-Cu	63,23fA	8,04gA	115,59deB	171,32cB	101,18eBC	66,72fAB	135,82dA	211,95bB	11,67gA	253,61aBC	114,21B
-Fe	56,00fA	6,48gA	88,20deC	145,56bCD	114,16cdBC	60,34efB	123,47bcA	206,76aB	8,15gA	227,15aD	103,63C
-Mn	70,60eA	8,65fA	99,51dBC	155,6cBCD	126,06dB	67,4eAB	127,25dA	209,80bB	13,79fA	291,11aA	116,98B
-Zn	73,36fA	7,86gA	90,15efC	141,53cD	113,00deBC	64,09fB	136,33cdA	203,80bB	12,15gA	292,04aA	113,43B
Médias	61,17f	8,11g	107,56e	161,11c	117,77de	70,03f	132,17d	235,79b	11,56g	261,93a	
	C.V.(Solos) = 3,31%										
	C.V.(Trat.) = 7,02%										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 85. Teores disponíveis de ferro nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora Mehlich 1, após o terceiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	Teor (mg dm <sup>-3</sup> )										
Testemunha	38,09fD	8,28gA	192,47cA	187,36cA	202,20cA	80,34eA	125,61dA	362,06aA	9,11gA	259,83bA	146,53A
Completo	64,04eBC	8,44fA	118,78dB	142,78cC	145,62cBC	73,00eAB	106,74dBC	202,23bBC	11,59fA	227,04cC	110,03B
-B	66,99eABC	8,29fA	121,46dB	146,29cC	151,98cB	57,42eBC	107,0dBC	206,81bB	10,97fA	241,43aBC	111,86B
-Cu	70,63fAB	6,90gA	123,33dB	164,69eB	141,54dBC	58,19fBC	102,57eC	189,40bC	11,27gA	239,18aBC	110,77B
-Fe	52,75fCD	6,05gA	109,63deB	140,79cC	120,03dD	53,13fC	91,90eBC	190,54bC	8,35gA	227,67aC	100,08C
-Mn	80,99fA	7,35hA	113,99deB	147,20cC	133,05cdCD	59,65gBC	104,05eB	202,03bBC	12,85hA	234,11aBC	109,53B
-Zn	79,35eAB	7,60gA	107,79dB	139,18cC	121,26cdD	59,17fBC	108,75d	199,24bBC	12,20gA	245,79aAB	108,03B
Médias	64,69f	7,56g	126,78d	152,61c	145,10c	62,99f	106,66e	221,66b	10,90g	239,29a	
	C.V.(Solos) = 3,10%										
	C.V.(Trat.) = 4,56%										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 86. Teores disponíveis de ferro nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora Mehlich 3, após a incubação, antes do primeiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	<b>Teor (mg dm<sup>-3</sup>)</b>										
Testemunha	129,84gB	21,19hA	344,33cC	511,52bcD	493,37cD	269,99fA	412,81dB	543,72bC	155,10gB	705,73aD	358,76E
Completo	213,68hA	35,81iA	481,23eA	742,97cA	610,35dA	277,01gA	411,09fB	855,65bA	224,29hA	1033,77aB	488,58A
-B	190,86hA	36,86iA	473,86eA	700,21cB	560,68dB	293,70gA	416,68fB	781,56bB	212,62hA	1084,03aA	475,11B
-Cu	193,74gA	28,72hA	426,43eB	708,20cAB	524,52dCB	304,97fA	429,03eB	754,23bB	220,64gA	1104,06aA	469,45BC
-Fe	127,28gB	18,78hA	321,14eC	496,43cD	388,43dE	193,20fB	308,91eC	579,08bC	128,99gB	739,42aD	330,17F
-Mn	208,66hA	28,99iA	422,31fB	656,79cC	531,16dBC	275,43gA	479,10eA	749,75bB	205,18hA	1015,14aB	457,25D
-Zn	204,73hA	28,60iA	423,24fB	685,10cBC	558,22dBC	273,43gA	471,70eA	851,28bA	208,32hA	926,71aC	463,13CD
Médias	181,25g	28,42h	413,22e	643,03c	523,82d	269,67f	418,47e	730,75b	193,59g	944,12a	
	C.V.(Solos) = 0,91 %										
	C.V.(Trat.) = 2,69 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 87. Teores disponíveis de ferro nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora Mehlich 3, após o primeiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	<b>Teor (mg dm<sup>-3</sup>)</b>										
Testemunha	137,76fB	24,16gA	340,37dAB	507,85bC	506,18bB	279,22eA	409,13cB	541,34bC	158,90fB	730,01aB	363,49C
Completo	202,41gA	30,19hA	452,95eA	683,14cA	604,36gA	281,28fAB	409,93eB	746,70bAB	215,46gA	823,98aA	445,04A
-B	196,67gA	31,36hA	450,72eA	642,79cAB	525,40dB	299,20fA	412,95eB	761,47bA	209,93gA	819,77aA	435,03AB
-Cu	200,31gA	30,47hA	434,75eA	642,51cAB	514,16dB	312,72fA	422,40eB	733,75bAB	213,91gA	828,04aA	433,30AB
-Fe	144,68gB	19,88hA	319,55eB	467,06cC	391,14dC	256,63fB	319,62eC	548,44bC	147,60gB	708,08aB	332,27D
-Mn	199,36gA	28,91hA	438,63eA	616,44cB	522,47dB	293,87fAB	469,88eA	714,96bB	204,97gA	820,92aA	431,04B
-Zn	201,30gA	28,49hA	437,32eA	611,33cB	525,64dB	289,71fAB	467,10eA	715,15bB	207,94gA	803,81aA	428,78B
Médias	183,21g	27,64h	410,61e	595,87c	512,77d	287,52f	415,86e	680,26b	194,10g	790,66a	
	C.V.(Solos) = 0,95 %										
	C.V.(Trat.) = 3,37 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 88. Teores disponíveis de ferro nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora Mehlich 3, após o segundo cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	Teor (mg dm <sup>-3</sup> )										
Testemunha	119,67fC	31,39gA	344,81dAB	467,80cB	453,70cA	239,33eA	324,10dA	554,79bA	141,54fA	658,61aA	333,58A
Completo	181,03efAB	33,75gA	326,20dAB	490,55bAB	413,73cAB	222,60eA	320,25dA	528,94abAB	126,85fA	583,17aB	322,71AB
-B	134,64fABC	29,11gA	325,18dAB	479,65bAB	415,34cAB	227,43eA	320,44dA	521,76abAB	128,38fA	580,27aB	316,22AB
-Cu	170,33efABC	32,99gA	357,07dA	530,30abA	419,34cAB	224,96eA	323,63dA	524,74bAB	123,54fA	588,77aB	329,57A
-Fe	133,08fBC	24,80gA	312,00dAB	464,54bB	394,90cB	220,20eA	313,85dA	497,15bB	123,60fA	587,87aB	307,20B
-Mn	188,83eA	32,56gA	313,47dAB	486,24bAB	412,18cAB	223,15eA	328,84dA	519,2bAB	126,54fA	623,38aAB	325,44A
-Zn	177,08efAB	35,13gA	299,76dB	532,73bA	399,46cAB	218,87eA	338,21dA	511,08bAB	124,55fA	626,04aAB	326,29A
Médias	157,81f	31,39h	325,50d	493,12b	415,52c	225,22e	324,19d	522,52b	127,86g	606,87a	
	C. V. (Solos) = 2,28 %										
	C. V. (Trat.) = 5,62 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 89. Teores disponíveis de ferro nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora Mehlich 3, após o terceiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	Teor (mg dm <sup>-3</sup> )										
Testemunha	121,87fB	30,09gA	382,00dA	411,19cdAB	445,63bcA	191,17eA	234,22eA	482,06bAB	127,27fA	567,94aA	299,34A
Completo	168,39fgA	29,27hA	326,65dBC	408,55cAB	400,13cB	186,22fA	242,71eA	458,29bBC	124,88gA	548,58aA	289,37AB
-B	150,97fgAB	28,93hA	330,49dBC	404,38bcB	400,94cB	178,24fA	242,61eA	452,06bBC	124,07gA	545,65aA	285,83B
-Cu	150,89efAB	31,12gA	356,60cAB	431,58bAB	416,19bAB	184,60eA	253,98dA	438,04cB	121,33fA	552,00aA	293,63AB
-Fe	155,67fgAB	24,39hA	307,46dB	396,14cB	390,65cB	172,80fA	246,26eA	454,57bBC	121,14gA	548,07aA	281,72B
-Mn	185,97eA	29,33gA	308,97cC	420,91bAB	411,3bAB	183,24eA	252,77dA	432,76bC	127,00fA	556,27aA	290,85AB
-Zn	179,63fA	32,80hA	311,54dC	444,77cA	400,76cB	182,64fA	261,38eA	498,21bA	122,03gA	570,96aA	300,47A
Médias	159,06fg	29,42h	331,96d	416,79c	409,37c	182,70f	247,70e	459,43b	123,96g	555,64a	
	C. V. (Solos) = 2,99 %										
	C. V. (Trat.) = 4,4 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.



Tabela 90. Teores disponíveis de ferro nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora DTPA-TEA pH 7,3, após a incubação, antes do primeiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	<b>Teor (mg kg<sup>-1</sup>)</b>										
Testemunha	15,75fA	22,75fA	240,75dA	452,40bA	309,00cA	163,95eA	124,00eA	291,50cdE	50,40fA	636,00aE	230,65A
Completo	16,45fA	25,50fA	135,20dB	339,92cB	136,75dB	131,00dA	116,50deA	576,16bA	67,48eFA	756,00aBCD	230,10AB
-B	14,75fA	26,00fA	132,25dB	340,48cB	127,80dB	128,50dA	107,45deA	426,92bBC	69,16efA	807,30aAB	218,06ABC
-Cu	13,90eA	29,35eA	129,75cB	347,20bB	134,25cB	130,20cA	107,65cdA	371,80bCD	68,88deA	820,26aA	215,32ABC
-Fe	7,55gA	21,85fgA	108,25deB	282,04cC	112,50dB	112,50dA	70,00defA	448,76bB	52,50efgA	711,10aD	192,71D
-Mn	17,14fA	26,30fA	130,15dB	357,84cB	129,25dB	132,90dA	104,75deA	423,80bBC	68,32efA	734,00aCD	212,45BC
-Mo	19,72dA	29,20dA	128,75cB	373,52bB	116,50cB	125,45cA	111,00cA	342,16bDE	75,32cdA	770,58aABC	209,22CD
-Zn	20,59fA	28,85efA	130,00dB	357,28c	119,00dB	127,00dA	106,50dA	553,28bA	77,84deA	725,22aCD	224,56ABC
Médias	15,73i	26,23h	141,89d	356,34c	148,13d	131,44e	105,98f	429,30b	66,24g	745,06a	
	C. V. (Solos) = 0,98 %										
	C. V. (Trat.) = 8,46 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 91. Teores disponíveis de ferro nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora DTPA-TEA pH 7,3, após o primeiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	<b>Teor (mg kg<sup>-1</sup>)</b>										
Testemunha	12,49eA	19,50eA	202,75cA	294,00bA	301,25bA	141,90dA	109,0dA	284,00bA	46,25eA	407,25aA	181,84A
Completo	12,60fA	22,30fA	118,25dB	226,48cA	131,50dB	119,65dA	98,50deAB	294,50bA	62,72eA	440,37aA	152,69B
-B	11,20fA	20,95efA	120,00dB	220,12cBC	123,75dB	123,50dA	93,75dAB	256,90bA	49,56eA	424,71aA	144,64BC
-Cu	11,60fA	24,25fA	124,15deB	226,52cA	144,00dB	128,00deA	94,25eAB	273,68bA	42,00fA	440,37aA	150,88B
-Fe	7,03bA	17,75ghA	100,00deB	185,98cC	114,25dB	110,50dA	68,50efB	272,98bA	48,70fgA	432,81aA	135,85C
-Mn	10,98fA	23,50fA	118,50dB	214,20cBC	127,20dB	125,00dA	96,80deAB	282,50bA	61,88eA	422,28aA	148,28B
-Mo	12,05fA	24,80fA	118,90dB	210,00cBC	120,50dB	128,35dA	97,10deAB	267,26bA	64,68eA	411,48aA	145,51BC
-Zn	11,50gA	25,00fgA	117,00dB	229,32cB	111,20dB	126,15dA	93,40deAB	294,00bA	59,92efA	407,16aA	147,46B
Médias	11,18h	22,26h	127,44e	225,83c	146,71d	125,38e	93,91f	278,48b	54,46g	423,30a	
	C. V. (Solos) = 3,11 %										
	C. V. (Trat.) = 7,62 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 92. Teores disponíveis de ferro nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora DTPA-TEA pH 7,3, após o segundo cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	<b>Teor (mg kg<sup>-1</sup>)</b>										
Testemunha	11,27gA	24,55gA	196,60deA	332,80bAB	158,60efA	134,50fA	229,50dA	282,00cA	32,15gA	394,60aA	179,66A
Completo	15,78fB	22,40fA	110,40cdB	243,10bD	112,40cdB	142,00cA	86,80deB	285,90bA	45,40efA	395,80aA	156,00B
-B	12,70fB	20,40fA	110,30cdB	254,40bD	115,00cdB	136,60cA	82,60deB	236,60bB	41,25efA	398,00aA	140,79B
-Cu	11,32fB	23,65fA	119,40deB	324,40bAB	108,70deB	138,75dA	89,60eB	251,30cAB	38,75fA	397,00aA	150,29B
-Fe	8,48dB	17,00dA	97,50cB	360,00aA	105,00cB	94,70cB	86,40cB	259,20bAB	24,70dA	390,00aA	144,30B
-Mn	13,63fB	23,65fA	108,70cdB	304,80bBC	118,40cdB	138,80cA	86,50deB	286,40bA	47,25efA	392,60aA	152,07B
-Mo	14,13dB	24,20dA	113,40cB	294,80bBC	108,20cB	112,10cAB	93,60cB	256,40bAB	46,50dA	368,20aA	143,15B
-Zn	11,68eB	24,50eA	111,00cdB	276,30bCD	107,20cdB	147,15cA	92,70dB	286,30bA	45,00eA	403,40aA	150,51B
Médias	12,37g	22,54fg	120,91de	298,81b	116,69de	130,58d	105,96e	268,01c	40,13f	392,45a	
	C. V. (Solos) = 3,87 %										
	C. V. (Trat.) = 8,39 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 93. Teores disponíveis de ferro nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora DTPA-TEA pH 7,3, após o terceiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	<b>Teor (mg kg<sup>-1</sup>)</b>										
Testemunha	13,43gA	22,60gA	191,40eA	324,30abA	294,00bcA	152,00fA	240,50dA	272,00cdA	30,50gA	349,00aAB	188,97A
Completo	15,40eA	14,30eA	109,30cdB	259,40bBC	129,00cB	137,60cA	85,40dB	273,00bA	43,00eA	341,80aAB	140,82B
-B	12,01eA	12,85eA	104,40dD	250,00bCD	142,00cB	119,20cdABC	91,00dB	246,80bA	40,70eA	371,00aA	139,00B
-Cu	11,95fA	19,60fA	114,10deB	255,40bBCD	161,00cB	136,80cdA	93,40eB	250,00bA	37,50fA	354,50aAB	143,43B
-Fe	10,26fA	12,80fA	93,80eB	284,00bB	136,50dB	93,50cC	92,00eB	247,40cA	22,50fA	342,00aAB	133,48B
-Mn	13,45gA	15,60gA	105,20efB	225,80cD	139,00dB	129,00deAB	92,75fB	273,20bA	45,40gA	340,50aAB	137,99B
-Mo	14,75eA	17,70eA	111,40cdB	262,40bBC	135,00cB	103,00cdBC	100,50dB	252,20bA	44,50eA	331,70aB	137,31B
-Zn	13,72eA	16,65eA	108,60cdB	262,60bBC	132,75cB	137,90CaA	89,70dB	253,80bA	43,80eA	338,30aAB	139,78B
Médias	13,12g	16,51g	117,28de	265,49b	158,66c	126,13d	110,66e	258,55b	38,49f	346,10a	
	C. V. (Solos) = 2,20 %										
	C. V. (Trat.) = 7,26 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 94. Teores disponíveis de manganês nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora Mehlich 1, após a incubação, antes do primeiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	Teor (mg dm <sup>-3</sup> )										
Testemunha	1,31cA	0,27cA	1,50cA	0,52cA	3,26cA	2,65cA	1,40cA	6,25cA	223,88bB	244,60aC	48,56A
Completo	7,32cA	5,06cA	5,37cA	5,95cA	7,11cA	6,91cA	5,35cA	11,81cA	164,19bA	252,28aABC	47,13AB
-B	6,35cA	6,59cA	5,49cA	4,91cA	7,49cA	5,80cA	4,89cA	10,02cA	165,64bA	245,78aC	46,30AB
-Cu	7,11cA	4,12cA	5,61cA	4,75cA	7,01cA	6,36cA	4,72cA	10,19cA	170,20bA	265,30aA	48,54A
-Fe	6,49cA	5,05cA	5,91cA	4,78cA	5,81cA	5,94cA	4,48cA	9,51cA	164,75bA	249,00aBC	46,17AB
-Mn	1,05cA	0,29cA	0,72cA	0,14cA	2,29cA	1,97cA	1,04cA	4,87cA	161,23bA	261,45aAB	43,51B
-Zn	6,06cA	5,02cA	5,66cA	5,05cA	6,15cA	6,71cA	4,74cA	10,86cA	164,47bA	239,32aC	45,41AB
Médias	5,10c	3,77c	4,32c	3,73c	5,59c	5,19c	3,80c	9,07c	173,48b	251,10a	
	C.V.(Solos) = 5,95% C.V.(Trat.) = 9,53%										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 95. Teores disponíveis de manganês nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora Mehlich 1, após o primeiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	Teor (mg dm <sup>-3</sup> )										
Testemunha	0,42	0,55	0,22	0,21	0,86	0,63	0,86	0,72	156,57	185,56	34,66B
Completo	5,77	1,24	5,31	3,91	4,32	6,56	3,04	3,92	164,21	192,66	39,09A
-B	5,51	1,49	5,50	3,54	5,26	8,03	3,15	4,39	166,22	198,52	40,16A
-Cu	5,56	1,89	5,43	3,97	4,78	7,01	3,16	3,82	167,36	181,03	38,40A
-Fe	5,26	3,37	5,43	3,91	4,47	6,71	2,69	3,67	163,61	186,76	38,59A
-Mn	1,16	0,18	0,68	0,18	1,94	2,02	0,65	1,99	156,27	187,75	35,28B
-Zn	5,50	1,15	5,57	3,73	5,45	6,33	2,37	4,24	163,38	205,17	40,29A
Médias	4,17c	1,41c	4,02c	2,78c	3,87c	5,33c	2,28c	3,25c	162,52b	191,06a	
	C.V.(Solos) = 4,24% C.V.(Trat.) = 8,5%										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 96. Teores disponíveis de manganês nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora Mehlich 1, após o segundo cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	Teor (mg dm <sup>-3</sup> )										
Testemunha	0,23cA	0,45cA	0,22cA	0,21cA	0,41cA	0,43cA	0,32cA	0,51cA	73,43aA	40,57bC	11,68B
Completo	1,08cA	0,19cA	3,56cA	2,62cA	1,64cA	4,02cA	0,76cA	0,91cA	64,43aB	52,23bB	13,14AB
-B	1,58cA	0,29cA	3,68cA	2,19cA	1,79cA	4,95cA	0,84cA	0,67cA	65,74aB	51,16bB	13,29AB
-Cu	1,60cA	0,26cA	3,20cA	1,89cA	1,38cA	4,49cA	1,21cA	0,72cA	64,24aB	50,50bB	12,95AB
-Fe	1,59cA	0,69cA	3,71cA	2,29cA	1,32cA	4,32cA	1,25cA	0,81cA	63,30aB	49,81bB	12,91AB
-Mn	0,24bA	0,15bA	0,52bA	0,23bA	0,57bA	0,94bA	0,23bA	0,47bA	55,81aC	62,56aA	12,17B
-Zn	1,61bA	0,19bA	3,96bA	1,86bA	2,68bA	3,75bA	0,60bA	0,94bA	63,36aB	62,37aA	14,13A
Médias	1,13c	0,32c	2,69c	1,61c	1,40c	3,27c	0,74c	0,72c	64,33a	52,74b	
	C. V. (Solos) = 7,11 %										
	C. V. (Trat.) = 15,49 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 97. Teores disponíveis de manganês nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora Mehlich 1, após o terceiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	Teor (mg dm <sup>-3</sup> )										
Testemunha	0,23	1,12	0,22	0,2	0,39	0,40	0,34	0,32	61,55	40,27	10,50B
Completo	0,63	0,16	1,37	1,04	1,46	2,27	0,46	0,57	64,23	39,87	11,21AB
-B	0,82	0,29	1,85	1,10	1,54	2,46	0,52	0,43	65,30	41,93	11,62AB
-Cu	0,71	0,26	1,75	0,88	1,17	1,82	0,54	0,40	62,78	41,55	11,19AB
-Fe	0,69	0,49	2,03	1,22	0,96	2,26	0,51	0,57	66,42	39,09	11,43AB
-Mn	0,20	0,15	0,24	0,19	0,57	0,46	0,23	0,38	64,51	39,89	10,68AB
-Zn	0,67	0,25	2,00	0,91	1,95	1,82	0,41	0,61	64,74	44,17	11,75A
Médias	0,57ef	0,39f	1,35cd	0,79def	1,14cde	1,64c	0,43ef	0,47ef	64,22a	40,97b	
	C. V. (Solos) = 1,59 %										
	C. V. (Trat.) = 11,45 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 98. Teores disponíveis de manganês nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora Mehlich 3, após a incubação, antes do primeiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	<b>Teor (mg dm<sup>-3</sup>)</b>										
Testemunha	1,81bB	0,46bB	2,00bAB	0,67bBC	3,00bAB	2,37bAB	1,13bA	4,01bBC	159,04aA	157,75aC	33,22BC
Completo	9,01cA	5,92cA	5,74cA	5,64cA	6,32cAB	6,56cA	4,50cA	9,15cA	143,05bB	173,19aA	36,91A
-B	7,52cA	6,61cA	5,54cA	4,95cAB	6,72cA	5,56cAB	4,23cA	8,1cABC	134,21bC	141,61aD	32,50C
-Cu	7,44cA	4,52cAB	5,83cA	4,68cAB	5,61cAB	6,42cA	3,97cA	8,19cAB	125,94bD	166,97aB	33,96B
-Fe	6,48bA	5,41bA	5,61bA	4,28bABC	5,05bAB	5,22bAB	3,92bA	8,02bABC	124,04aD	120,97aF	28,90D
-Mn	1,69cB	0,37cB	1,23cB	0,15cC	2,13cB	1,97cB	0,84cA	3,83cC	117,97bE	132,60aE	26,28E
-Zn	7,59cA	4,61cAB	5,52cAB	4,51cAB	5,55cAB	6,05cAB	4,35cA	8,39cA	127,71aD	104,91bG	27,92D
Médias	5,93cd	3,99d	4,50cd	3,55d	4,91cd	4,88cd	3,28d	7,10c	133,14b	142,57a	
	C.V.(Solos) = 2,39 %										
	C.V.(Trat.) = 4,49 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 99. Teores disponíveis de manganês nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora Mehlich 3, após o primeiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	<b>Teor (mg dm<sup>-3</sup>)</b>										
Testemunha	0,86	0,67	0,75	0,17	1,05	0,83	0,75	0,85	135,17	97,05	23,81C
Completo	5,48	1,61	5,27	3,95	4,24	5,36	1,87	3,99	143,39	102,37	27,75A
-B	5,61	2,32	4,90	3,18	4,43	6,77	1,54	4,45	142,66	108,88	28,47A
-Cu	5,77	2,71	5,08	3,91	4,68	5,97	2,47	4,06	142,61	101,81	27,91A
-Fe	5,75	3,87	4,80	4,10	4,41	5,95	2,04	4,13	137,29	99,17	27,15AB
-Mn	1,53	0,11	0,92	0,13	1,92	1,97	0,57	1,72	135,01	108,05	25,19BC
-Zn	5,87	1,37	4,89	3,91	5,33	5,89	2,07	4,17	135,59	104,06	27,31A
Médias	4,41c	1,81de	3,80cd	2,76cde	3,72cd	4,68c	1,62e	3,34cde	138,82a	103,06b	
	C.V.(Solos) = 1,85 %										
	C.V.(Trat.) = 7,9 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 100. Teores disponíveis de manganês nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora Mehlich 3, após o segundo cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	Teor (mg dm <sup>-3</sup> )										
Testemunha	0,45cA	1,06cA	0,38cA	0,24cA	0,52cA	0,48cA	0,48cA	0,87cA	129,36aA	62,03bA	19,69A
Completo	1,10cA	0,43cA	3,96cA	2,00cA	2,11cA	4,28cA	0,63cA	1,04cA	92,53aBC	51,21bBC	16,93B
-B	1,47cA	0,46cA	4,03cA	2,04cA	2,24cA	4,54cA	1,02cA	0,75cA	98,38aB	50,28bBC	16,52B
-Cu	1,33cA	0,41cA	2,36cA	1,43cA	1,93cA	4,88cA	0,96cA	0,87cA	87,98aC	49,98bBC	15,21B
-Fe	1,12cA	0,69cA	3,91cA	2,25cA	2,47cA	4,98cA	1,06cA	0,95cA	97,57aB	48,96bC	16,40B
-Mn	0,48cA	0,25cA	0,62cA	0,24cA	0,54cA	1,21cA	0,34cA	0,65cA	88,23aC	53,91bBC	14,64B
-Zn	1,11cA	0,33cA	4,17cA	1,87cA	3,15cA	4,30cA	0,66cA	0,85cA	88,94aC	55,92bB	16,13B
Médias	1,00fg	0,52g	2,78d	1,44ef	1,85e	3,52c	0,74g	0,85fg	97,57a	53,33b	
	C. V. (Solos) = 0,97 %										
	C. V. (Trat.) = 13,79 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 101. Teores disponíveis de manganês nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora Mehlich 3, após o terceiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	Teor (mg dm <sup>-3</sup> )										
Testemunha	0,41cA	1,05cA	0,37cA	0,31cA	0,51cA	0,46cA	0,45cA	0,34cA	92,30aA	45,75bA	14,20A
Completo	0,66cA	0,31cA	1,37cA	0,71cA	1,11cA	1,54cA	0,43cA	0,74cA	82,06aB	31,91bB	12,09B
-B	0,61cA	0,44cA	2,00cA	0,53cA	1,20cA	2,29cA	0,38cA	0,52cA	82,76aB	29,99bB	12,07B
-Cu	0,78cA	0,32cA	1,52cA	0,79cA	1,12cA	1,81cA	0,54cA	0,48cA	77,22aCD	29,97bB	11,46B
-Fe	0,70cA	0,52cA	1,96cA	1,00cA	0,76cA	2,12cA	0,50cA	0,54cA	81,24aBC	28,74bB	11,81B
-Mn	0,28cA	0,24cA	0,49cA	0,22cA	0,52cA	0,44cA	0,29cA	0,42cA	75,70aD	29,23bB	10,78B
-Zn	0,74cA	0,30cA	2,00cA	0,73cA	1,63cA	1,77cA	0,43cA	0,74cA	78,54aBCD	32,34bB	11,92B
Médias	0,60c	0,46c	1,39c	0,61c	0,98c	1,49c	0,43c	0,54c	81,41a	32,56b	
	C. V. (Solos) = 4,3 %										
	C. V. (Trat.) = 12,03 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 102. Teores disponíveis de manganês nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora DTPA-TEA pH 7,3, após a incubação, antes do primeiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	Teor (mg kg <sup>-1</sup> )										
Testemunha	0,40cA	0,24cA	0,60cA	0,47cA	1,91cA	1,73cA	0,23cA	2,60cA	119,60bA	147,20aA	27,50A
Completo	0,98cA	2,75cA	2,40cA	2,19cA	5,02cA	4,58cA	3,02cA	6,03cA	72,20bCD	133,00aB	23,22B
-B	1,23cA	3,12cA	2,37cA	2,41cA	5,13cA	4,37cA	2,69cA	5,68cA	74,60bBC	103,60aD	20,52CD
-Cu	0,90cA	2,90cA	2,19cA	2,39cA	4,55cA	4,64cA	2,16cA	5,67cA	79,60bB	110,40aC	21,54BC
-Fe	0,87cA	2,83cA	2,20cA	2,13cA	3,34cA	3,39cA	1,75cA	5,19cA	67,80bD	93,15aE	18,27E
-Mn	0,19cA	0,17cA	0,27cA	0,08cA	1,24cA	1,05cA	0,22cA	2,34cA	71,20bCD	102,70aD	17,95E
-Mo	1,17cA	2,77cA	2,75cA	2,03cA	3,06cA	3,06cA	2,69cA	4,93cA	73,00bCD	95,10aE	19,06DE
-Zn	1,26cA	2,78cA	2,62cA	2,12cA	4,13cA	3,03cA	2,19cA	5,98cA	73,00bCD	98,15aDE	19,53DE
Médias	0,87e	2,19de	1,92de	1,73de	3,55cd	3,24cd	1,87de	4,80c	78,88b	110,41a	
	C. V. (Solos) = 2,45 %										
	C. V. (Trat.) = 9,29 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 103. Teores disponíveis de manganês nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora DTPA-TEA pH 7,3, após o primeiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	Teor (mg kg <sup>-1</sup> )										
Testemunha	0,17Ca	0,54cA	0,16cA	0,25cA	0,21cA	0,31cA	0,22cA	0,67cA	92,60aA	70,80bC	16,59C
Completo	0,77cA	0,78cA	1,90cA	0,36cA	1,85cA	2,53cA	0,72cA	2,24cA	88,00bAB	97,40aA	19,75A
-B	0,65cA	0,61cA	2,06cA	1,29cA	2,15cA	2,97cA	0,76cA	2,24cA	79,80bC	95,20aA	18,77AB
-Cu	0,67cA	0,94cA	2,21cA	1,46cA	1,97cA	3,10cA	0,82cA	1,91cA	80,00bC	99,00aA	19,21A
-Fe	0,69cA	1,27cA	1,68cA	1,28cA	2,28cA	2,66cA	0,70cA	1,69cA	72,40bD	86,60aB	17,12BC
-Mn	0,16cA	0,18cA	0,24cA	0,18cA	0,83cA	0,99cA	0,15cA	0,97cA	79,60bC	99,20aA	18,25ABC
-Mo	0,76bA	1,19bA	1,89cA	1,33bA	2,24bA	3,16bA	0,72bA	2,30bA	87,40aAB	85,60aB	18,66AB
-Zn	0,67cA	0,89cA	1,91cA	1,24cA	2,77cA	3,16cA	0,69cA	2,05cA	84,60bBC	95,60aB	19,36A
Médias	0,57c	0,80c	1,51c	1,05c	1,79c	2,36c	0,60c	1,76c	83,05b	91,18a	
	C. V. (Solos) = 6,44 %										
	C. V. (Trat.) = 10,84 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 104. Teores disponíveis de manganês nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora DTPA-TEA pH 7,3, após o segundo cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	Teor (mg kg <sup>-1</sup> )										
Testemunha	0,15cA	0,70cA	0,14cA	0,15cA	0,19cA	0,29cA	0,17cA	0,63cA	54,00aD	47,00bA	10,34A
Completo	0,25cA	0,12cA	1,57cA	0,88cA	0,90cA	2,04cA	0,22cA	0,40cA	58,50aC	30,80bBC	9,57A
-B	0,22cA	0,10cA	1,81cA	0,76cA	1,46cA	2,41cA	0,20cA	0,19cA	62,50aB	30,20bBC	9,94A
-Cu	0,24cA	0,12cA	1,64cA	0,85cA	0,78cA	2,46cA	0,25cA	0,22cA	59,30aBC	32,30bB	9,82A
-Fe	0,26cA	0,19cA	1,65cA	0,65cA	1,35cA	2,02cA	0,18cA	0,24cA	61,30aBC	28,80bBC	9,66A
-Mn	0,15cA	0,07cA	0,21cA	0,11cA	0,32cA	0,46cA	0,07cA	0,13cA	68,00aA	31,00bBC	10,05A
-Mo	0,25cA	0,08cA	1,69cA	0,85cA	1,15cA	2,36cA	0,23cA	0,18cA	70,00aA	28,50bC	10,53A
-Zn	0,26cA	0,08cA	1,85cA	0,85cA	1,36cA	2,43cA	0,21cA	0,21cA	67,30aA	32,10bB	10,66A
Médias	0,22d	0,18d	1,32cd	0,64cd	0,94cd	1,81c	0,19d	0,27d	62,61a	32,59b	
	C. V. (Solos) = 3,17 %										
	C. V. (Trat.) = 11,13 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 105. Teores disponíveis de manganês nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora DTPA-TEA pH 7,3, após o terceiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	Teor (mg kg <sup>-1</sup> )										
Testemunha	0,11cA	0,82cA	0,08cA	0,10cA	0,18cA	0,12cA	0,13cA	0,11cA	51,30aE	31,25bA	8,42A
Completo	0,15cA	0,11cA	0,47cA	0,20cA	0,41cA	0,82cA	0,12cA	0,15cA	58,00aD	22,20bB	8,26A
-B	0,12cA	0,08cA	0,58cA	0,16cA	0,75cA	1,30cA	0,12cA	0,07cA	60,80aBCD	21,10bB	8,51A
-Cu	0,10cA	0,08cA	0,38cA	0,17cA	0,46cA	0,78cA	0,11cA	0,08cA	58,50aCD	20,20cB	8,09A
-Fe	0,09cA	0,12cA	0,60cA	0,11cA	0,58cA	0,83cA	0,08cA	0,09cA	58,80aCD	20,20bB	8,15A
-Mn	0,06cA	0,02cA	0,08cA	0,03cA	0,06cA	0,15cA	0,06cA	0,06cA	61,80aBC	21,00bB	8,33A
-Mo	0,09cA	0,07cA	0,69cA	0,13cA	0,35cA	1,49cA	0,07cA	0,06cA	62,60aAB	20,70bB	8,62A
-Zn	0,09cA	0,05cA	0,98cA	0,20cA	0,52cA	0,99cA	0,11cA	0,07cA	65,70aA	22,30bB	9,10A
Médias	0,10c	0,17c	0,48c	0,13c	0,41c	0,81c	0,10c	0,08c	59,69a	22,37b	
	C. V. (Solos) = 4,39 %										
	C. V. (Trat.) = 14,22 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.



Tabela 106 . Teores de molibdênio recuperados pela solução extratora AB-DTPA após a incubação do solo, antes do primeiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados nos diferentes solos estudados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos									Médias			
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL			
	Teor (mg kg <sup>-1</sup> )												
Testemunha	0,354cdA	0,061fB	0,319dA	0,429bA	0,391bcA	0,472aA	0,502aA	0,256eBC	0,251eB	0,486aC	0,352A		
Completo	0,228fgB	0,107hA	0,218gB	0,301cdeC	0,264efB	0,372bB	0,306cdB	0,334bcA	0,27deAB	0,561aAB	0,296B		
-B	0,21deB	0,101fA	0,182eC	0,321bC	0,25cdBC	0,253cC	0,193eC	0,318bA	0,301bA	0,548aB	0,268C		
-Cu	0,226deB	0,112gA	0,191efBC	0,324bC	0,277cB	0,257cdC	0,193efC	0,271cB	0,184fC	0,584aA	0,262C		
-Mo	0,147dC	0,066eB	0,148dD	0,361bB	0,23cC	0,219cD	0,139dD	0,229cC	0,17dC	0,539aB	0,225D		
Médias	0,233e	0,089f	0,212e	0,347b	0,282d	0,314c	0,267d	0,281d	0,235e	0,543a			
	C. V. (Solos) = 2,23 %											C. V. (Trat.) = 4,08 %	

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 107 . Teores de molibdênio recuperados pela solução extratora AB-DTPA , após o terceiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados nos diferentes solos estudados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos									Médias			
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL			
	Conteúdo (mg kg <sup>-1</sup> )												
Testemunha	0,322bA	0,051eAB	0,381aA	0,268cA	0,311bA	0,314bA	0,338bA	0,256cdB	0,223dB	0,398aA	0,286A		
Completo	0,239bC	0,069eA	0,193cB	0,133dB	0,11dB	0,096deB	0,115dB	0,262bB	0,234bB	0,383aAB	0,183B		
-B	0,259bBC	0,066eAB	0,141cC	0,092deC	0,111cdB	0,103cdeB	0,096deB	0,288bAB	0,27bA	0,339aC	0,177B		
-Cu	0,281bB	0,069eA	0,167cBC	0,063eCD	0,118dB	0,11dB	0,11dB	0,281bAB	0,203cB	0,347aC	0,175B		
-Mo	0,273bB	0,034gB	0,144cC	0,04fgD	0,076efC	0,098deB	0,094eB	0,301bA	0,135cdC	0,363aBC	0,156C		
Médias	0,275b	0,058f	0,205c	0,119e	0,145d	0,144d	0,101d	0,278b	0,213c	0,366a			
	C. V. (Solos) = 2,97 %											C. V. (Trat.) = 6,01 %	

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 108. Teores disponíveis de zinco nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora Mehlich 1, após a incubação, antes do primeiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	Teor (mg dm <sup>-3</sup> )										
Testemunha	0,50cB	0,33cD	0,58cB	0,70cB	0,66cC	0,81cC	0,47cD	0,99cB	4,92bAB	8,86aABC	1,88D
Completo	2,81deA	2,35deABC	1,91eA	2,92dA	2,85dA	2,6deAB	4,29cA	2,86dA	5,54bA	8,64aABC	3,67A
-B	2,58cdeA	2,44deAB	1,93eA	2,64cdeA	2,21deAB	3,13cdA	3,37cB	3,01cdA	5,60bA	8,43aBC	3,53AB
-Cu	2,82cdA	2,76eBC	1,96deA	2,19cdeA	2,05deAB	2,15cdeB	2,16cdeC	3,00cA	5,01bAB	8,08aC	3,12C
-Fe	2,64cA	2,71cA	2,01cA	2,21cA	1,93cB	2,07cB	2,16cC	2,83cA	5,4bA	8,95aAB	3,29BC
-Mn	2,58cdA	1,58eC	2,11deA	2,24cdeA	1,93deB	2,13deB	1,88deC	3,08cA	5,37bA	8,97aAB	3,18C
-Zn	0,45cB	0,48cD	0,49cB	0,53cB	0,70cC	0,85cC	0,63cD	0,91cB	4,42bB	9,41aA	1,89D
Médias	2,05cde	1,66de	1,56e	1,92cde	1,76de	1,96cde	2,14cd	2,38c	5,18b	8,76a	
	C. V. (Solos) = 4,51 %										
	C. V. (Trat.) = 9,27 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 109. Teores disponíveis de zinco nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora Mehlich 1, após o primeiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	Teor (mg dm <sup>-3</sup> )										
Testemunha	0,39cB	0,87cBC	0,39cB	0,30cC	0,39cB	0,71cB	0,55cB	0,45cB	4,68bBC	8,38aC	1,71D
Completo	1,14defA	1,03efB	1,43cdeA	0,85efAB	1,16defA	1,7cdA	1,79cA	0,6fB	5,48bA	9,39aA	2,46ABC
-B	1,22defA	0,97fB	1,56cdeA	1,05efA	1,36cdeFA	1,82cA	1,78cdA	1,50cdefA	5,41bA	8,78aBC	2,54AB
-Cu	1,22deA	1,16deB	1,48cdA	0,79eABC	1,21deA	1,83cA	1,6cdA	0,69eB	5,13bAB	8,82aBC	2,39BC
-Fe	1,23efgA	2,51cA	1,6deA	0,89fgAB	1,38defA	1,82dA	1,74deA	0,70gB	5,0bAB	9,04aAB	2,59A
-Mn	1,09defA	0,86efBC	1,38cdeA	0,87efAB	1,34cdeA	1,71cA	1,5cdeA	0,61fB	5,11bAB	9,01aAB	2,35C
-Zn	0,34cB	0,42cC	0,47cB	0,39cBC	0,54cB	0,66cB	0,50cB	0,47cB	4,35bC	8,88aABC	1,70D
Médias	0,95ef	1,11de	1,19cde	0,73f	1,05e	1,46c	1,35cd	0,71f	5,02b	8,90a	
	C. V. (Solos) = 3,13 %										
	C. V. (Trat.) = 7,91 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 110. Teores disponíveis de zinco nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora Mehlich 1, após o segundo cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	Teor (mg dm <sup>-3</sup> )										
Testemunha	0,49bcBC	0,95bAB	0,38cB	0,51bcA	0,43bcBC	0,68bcA	0,83bcBC	0,42cA	2,23aA	3,32aD	1,13C
Completo	0,69dBC	0,83dA	0,91dA	0,65dA	0,82dAB	0,82dA	1,72cA	0,45dA	2,75bB	3,64aCD	1,33AB
-B	0,75cABC	0,77cBC	0,59cAB	0,57cA	0,74cABC	0,74cA	0,97cB	0,54cA	2,51bB	3,78aBC	1,20C
-Cu	0,89cdAB	0,70cdBC	0,67cdAB	0,52dA	0,74cdABC	0,84cdA	1,11cB	0,55dA	2,42bBC	3,46aCD	1,19C
-Fe	0,71dBC	1,33cA	0,7dAB	0,51dA	0,76dABC	0,84cdA	0,85cdBC	0,42dA	2,57bB	3,37aCD	1,21BC
-Mn	1,13cA	0,74cBC	0,64cAB	0,62cA	0,96cA	0,81cA	1,14cB	0,66cA	2,43bBC	4,49aA	1,35A
-Zn	0,36cC	0,41cC	0,45cB	0,36cA	0,40cC	0,57cA	0,49cC	0,50cA	2,10bC	4,15aAB	0,98D
Médias	0,72c	0,82cd	0,62cd	0,83d	0,69cd	0,76cd	1,02c	0,50d	2,57b	3,74a	
	C. V. (Solos) = 8,34 %										
	C. V. (Trat.) = 11,26 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 111. Teores disponíveis de zinco nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora Mehlich 1, após o terceiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	Teor (mg dm <sup>-3</sup> )										
Testemunha	0,8bcABC	0,91bAB	0,45dB	0,54cdA	0,54cdBC	0,68bcdAB	0,67bcdAB	0,41dA	3,00aA	2,96aABC	1,10A
Completo	0,96bAB	0,64cdBC	0,76bcA	0,62cdA	0,83bcAB	0,80bcA	0,65bcdAB	0,38dA	2,47aB	2,75aBC	1,08A
-B	1,09cA	0,72defBC	0,76defA	0,57efA	0,88cdA	0,72defAB	0,84cdeA	0,48fA	2,33bBC	2,83aABC	1,12A
-Cu	0,63cdCD	0,77cdBC	0,64cdAB	0,51dA	0,85cA	0,77cdAB	0,67cdAB	0,47dA	2,60bB	2,94aABC	1,09A
-Fe	0,64cdCD	1,13bA	0,71cdAB	0,50cdA	0,79cAB	0,70cdAB	0,73cdAB	0,46dA	2,52aB	2,68aC	1,08A
-Mn	0,71cdBC	0,62cdBC	0,72cdAB	0,62cdA	0,84cA	0,70cdAB	0,70cdAB	0,49dA	2,48bB	3,05aA	1,09A
-Zn	0,47cD	0,57cC	0,43cB	0,41cA	0,46cC	0,49cB	0,47cB	0,46cA	2,10bC	3,02aAB	0,89B
Médias	0,75c	0,76c	0,64dc	0,54ef	0,74cd	0,69cd	0,67cd	0,45f	2,50b	2,89a	
	C. V. (Solos) = 2,48 %										
	C. V. (Trat.) = 9,24 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 112. Teores disponíveis de zinco nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora Mehlich 3, após a incubação, antes do primeiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	<b>Teor (mg dm<sup>-3</sup>)</b>										
Testemunha	0,97cB	0,93cD	1,23cB	1,00cB	0,82cB	1,18cC	0,86cC	1,30cB	4,62bBC	6,16aA	1,91D
Completo	3,53bA	3,0bcAB	2,46cA	2,49cA	2,38cA	2,71bcAB	2,57cA	2,66cA	5,23aAB	5,31aB	3,23AB
-B	3,30bcA	3,56bA	2,37dA	2,62cdA	2,22dA	3,31bcA	2,30dAB	2,63cdA	5,63aA	5,77aAB	3,37A
-Cu	3,31cA	1,93deC	2,74cdA	2,31deA	2,04deA	2,45cdeB	1,80eB	2,72cdA	4,31bC	5,42aB	2,90C
-Fe	3,52bA	2,88bcAB	2,64cdA	2,08cdA	2,04cdA	2,44cdB	1,80dJB	2,6cdA	4,78aBC	5,62aAB	3,04BC
-Mn	3,12cA	2,53cdeBC	2,49cdeA	2,06deA	1,94deA	2,47cdeB	1,69eB	2,59cdA	4,36bC	5,29aB	2,86C
-Zn	1,22cB	0,73cD	0,90cB	0,80cB	0,89cB	1,02cC	0,73cC	1,13cB	4,13bC	5,47aAB	1,70D
Médias	2,71c	2,22cd	2,12d	1,91d	1,76d	2,23cd	1,68d	2,23cd	4,72b	5,58a	
	C. V. (Solos) = 5,29 %										
	C. V. (Trat.) = 8,68 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 113. Teores disponíveis de zinco nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora Mehlich 3, após o primeiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	<b>Teor (mg dm<sup>-3</sup>)</b>										
Testemunha	0,80cB	0,77cD	1,04cB	0,73cB	0,81cB	1,15cD	0,70cB	0,81cA	3,89bB	4,98aB	1,57D
Completo	1,54cdA	1,11deCD	1,66cA	1,46cdA	1,46cdA	1,73cBC	1,29cdeA	0,88cA	4,36bA	5,00aB	2,05C
-B	1,57cdeA	1,88cB	1,67cdA	1,17efA	1,67cdA	1,72cdBC	1,36defA	0,97fA	4,65bA	5,47aA	2,21AB
-Cu	1,57cdA	1,29cdeC	1,59cA	1,12deAB	1,51cdA	1,61cC	1,36cdeA	0,94eA	4,32bA	5,21aAB	2,05C
-Fe	1,82deA	2,40cA	1,69defA	1,25fgA	1,68defA	2,13cdAB	1,55efA	0,98gA	4,46bA	5,23aAB	2,32A
-Mn	1,44deA	1,08eCD	1,64dA	1,34deA	1,59dA	2,20cA	1,44deA	0,99eA	4,40bA	5,49aA	2,16BC
-Zn	0,94cB	0,71cD	0,91cB	0,75cB	0,89cB	0,98cD	0,66cB	0,72cA	3,78bB	4,36aC	1,47D
Médias	1,38de	1,32def	1,46cd	1,12fg	1,37de	1,64c	1,20ef	0,90g	4,27b	5,10a	
	C. V. (Solos) = 2,8 %										
	C. V. (Trat.) = 7,0 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 114. Teores disponíveis de zinco nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora Mehlich 3, após o segundo cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	Teor (mg dm <sup>-3</sup> )										
Testemunha	1,29bAB	0,95bcAB	1,08bcAB	0,61cA	0,94bcB	1,16bAB	0,80bcAB	0,79bcA	3,83aA	3,95aB	1,54A
Completo	1,53cA	0,86deAB	1,53cA	0,60eA	1,58cA	1,35cdAB	0,09deAB	0,72eA	3,42bABC	4,19aAB	1,67A
-B	1,39bA	0,83cdAB	1,06bcdAB	0,63dA	1,59bA	1,33bcAB	1,14bcdA	0,74dA	3,65aAB	4,01aAB	1,64A
-Cu	1,70bA	0,89deAB	1,38bcdA	0,70eA	1,17bcdeAB	1,47bcA	0,99cdeAB	0,69eA	3,49aABC	3,89aB	1,64A
-Fe	1,64bA	1,20bcA	1,31bcAB	0,81cA	1,14bcAB	0,91cBC	1,02cAB	0,88cA	3,61aAB	3,88aB	1,64A
-Mn	1,25cdeAB	0,90eAB	1,52cA	0,83eA	1,45cdA	0,96deBC	0,91eAB	1,00cdeA	3,29bBC	4,46aA	1,66A
-Zn	0,90cB	0,64cB	0,86cB	0,61cA	0,85cB	0,65cC	0,59cB	0,64cA	3,04bC	4,34aAB	1,31B
Médias	1,39c	0,89ef	1,25cd	0,69f	1,25cd	1,12de	0,91ef	0,78f	3,48b	4,10a	
	C. V. (Solos) = 3,75 %										
	C. V. (Trat.) = 10,29 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 115. Teores disponíveis de zinco nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora Mehlich 3, após o terceiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	Teor (mg dm <sup>-3</sup> )										
Testemunha	1,31cA	1,02cdABC	0,94cdC	0,80deAB	0,84deBC	1,11cdA	0,75deAB	0,51eA	3,16aA	2,79bABC	1,32A
Completo	1,15bcAB	0,70deC	1,39bA	1,00cdA	1,13bcAB	0,93cdAB	0,89cdAB	0,36eA	2,55aB	2,46aCD	1,26A
-B	1,42bA	0,83cdeBC	1,41bA	0,47eBC	1,09bcAB	0,92cdAB	0,94cdA	0,64deA	2,51aB	2,52aBCD	1,28A
-Cu	1,28bA	0,81dBC	1,32bAB	0,60dBC	1,24bcA	0,89cdAB	0,85dAB	0,64dA	2,58aB	2,40aD	1,26A
-Fe	1,28bA	1,17bcA	1,11bcABC	0,65deBC	1,01bcAB	0,93bcdeAB	0,89cdeAB	0,59eA	2,39aBC	2,57aABCD	1,26A
-Mn	0,94cdB	1,08cAB	1,00cBC	0,53eBC	0,97cdABC	1,05cA	0,77cdeAB	0,62deA	2,44bBC	2,86aA	1,23A
-Zn	0,89cdB	0,95cABC	0,85cdC	0,42eC	0,67cdeC	0,68cdeB	0,57deB	0,40eA	2,15bC	2,80aAB	1,04B
Médias	1,18b	0,94c	1,15b	0,64de	0,99bc	0,93c	0,81cd	0,54e	2,54a	2,63a	
	C. V. (Solos) = 4,07 %										
	C. V. (Trat.) = 8,91 %										

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 116. Teores disponíveis de zinco nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora DTPA-TEA pH 7,3, após a incubação, antes do primeiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados. (1)

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	<b>Teor (mg kg<sup>-1</sup>)</b>										
Testemunha	0,14cA	0,16cC	0,22cA	0,29cBC	0,24cA	0,36cBC	0,06cC	0,37cB	1,78bA	7,20aD	1,08C
Completo	0,74fA	1,01defAB	0,67fA	0,98efABC	3,15bB	1,37cdeFA	1,92cdA	1,67cdeA	2,03cA	6,00aE	1,95A
-B	0,82deA	1,14cdeA	0,77eA	1,18bcdeA	0,89deB	1,70bcdA	1,97bcA	1,65bcdeA	2,07bA	8,00aCD	2,02A
-Cu	0,89cA	0,99cABC	0,77cA	1,21bcA	0,84cB	1,19bcAB	0,98cB	1,68bcA	1,97bA	8,80aBC	1,93A
-Fe	0,78cdA	1,19bcdA	0,79cdA	1,04bcdABC	0,73dB	0,88cdABC	0,83cdBC	1,66bcA	1,87bA	8,00aCD	1,78A
-Mn	0,84bcA	0,94bcABC	0,74cA	1,03bcABC	0,86bcB	0,92bcABC	0,92bcB	1,52bcA	1,75bA	9,60aAB	1,91A
-Mo	0,72cdA	0,99cdABC	0,72cdA	1,10cdAB	0,50dB	0,95cdABC	0,73cdBC	1,62bcA	2,03bA	10,00aA	1,94A
-Zn	0,17cA	0,18cBC	0,19cA	0,24cC	0,29cB	0,34cC	0,17cBC	0,46cB	1,79bA	10,40aA	1,42B
Médias	0,64d	0,83cd	0,61d	0,88cd	0,94cd	0,96cd	0,95cd	1,33c	1,91b	8,50a	
	C.V.(Solos) = 7,6 %										
	C.V.(Trat.) = 15,1 %										

(1) Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 117. Teores disponíveis de zinco nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora DTPA-TEA pH 7,3, após o primeiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados. (1)

Tratamentos	Solos										Médias
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL	
	<b>Teor (mg kg<sup>-1</sup>)</b>										
Testemunha	0,12dA	0,55cBC	0,14dB	0,36cdAB	0,30cdB	0,56cBC	0,25cdBC	0,29cdAB	1,84bBC	2,45aA	0,69B
Completo	0,35dA	0,51cdBCD	0,61cdA	0,59cdAB	0,72cA	0,85cAB	0,61cdAB	0,50cdA	1,90bBC	2,49aA	0,91A
-B	0,31dA	0,52dBCD	0,61dA	0,61dAB	0,66cdAB	0,99cA	0,66cdA	0,48dA	1,95bBC	2,37aA	0,92A
-Cu	0,37dA	0,58bcdBC	0,57bcdA	0,52cdAB	0,78bcA	0,91bAB	0,59bcdAB	0,54cdA	2,47aA	2,46aA	0,98A
-Fe	0,37eA	1,12cA	0,56deA	0,57deAB	0,69deA	0,87cdAB	0,68deA	0,50eA	2,09bB	2,68aA	1,01A
-Mn	0,30dA	0,49dCD	0,55dA	0,62dA	0,64dAB	1,01cA	0,65cdA	0,45dA	1,96bBC	2,59aA	0,93A
-Mo	0,28fA	0,86cAB	0,49defAB	0,57cdefAB	0,65cdeAB	0,81cdAB	0,61cdefAB	0,41efAB	1,84bBC	2,65aA	0,92A
-Zn	0,11cA	0,18cD	0,15cB	0,25cB	0,32cB	0,32cC	0,17cC	0,08cB	1,70bC	2,42aA	0,57C
Médias	0,28g	0,60d	0,46ef	0,51de	0,60d	0,79c	0,53de	0,41f	1,97b	2,51a	
	C.V.(Solos) = 2,67 %										
	C.V.(Trat.) = 13,35 %										

(1) Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 118. Teores disponíveis de zinco nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora DTPA-TEA pH 7,3, após o segundo cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias		
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL			
	<b>Teor (mg kg<sup>-1</sup>)</b>												
Testemunha	0,35deA	0,73cA	0,25eBC	0,35deA	0,34deA	0,64cB	0,42dB	0,33deA	1,88bA	2,65aABC	0,79A		
Completo	0,42dA	0,35dBC	0,40dAB	0,36dA	0,59cBC	0,59cA	0,45cdB	0,43cdA	1,64bA	2,51aBC	0,77A		
-B	0,38eA	0,37eBC	0,44deA	0,43deA	0,66cBC	0,56cdA	0,44deB	0,44deA	1,67bA	2,45aC	0,78A		
-Cu	0,37eA	0,37eBC	0,38eAB	0,39eA	0,66cBC	0,63cdA	0,48deB	0,44eA	1,66bA	2,37aC	0,78A		
-Fe	0,41eA	0,44deBC	0,36eABC	0,39eA	0,59cdAB	0,62cA	0,70cA	0,39eA	1,79bA	2,42aC	0,81A		
-Mn	0,33dA	0,35dBC	0,39dAB	0,42dA	0,70cCD	0,72cA	0,43dB	0,32dA	1,58bA	2,73aA	0,80A		
-Mo	0,31fA	0,49deB	0,44defA	0,37efA	0,58dC	0,79cA	0,40efB	0,39efA	1,62bA	2,64aAB	0,80A		
-Zn	0,15eB	0,29deC	0,21deC	0,33cdA	0,31cdD	0,44cB	0,35cdB	0,30cdeA	1,45bA	2,40aC	0,62B		
Médias	0,34f	0,42de	0,36ef	0,38ef	0,56c	0,62c	0,45d	0,38ef	1,66b	2,52a			
	C. V. (Solos) = 2,39 %										C. V. (Trat.) = 6,42 %		

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 119. Teores disponíveis de zinco nos diferentes solos, obtidos pela solução extratora DTPA-TEA pH 7,3, após o terceiro cultivo, em função dos tratamentos aplicados. <sup>(1)</sup>

Tratamentos	Solos										Médias		
	P-1	P-2	PA-1	PA-2	PV	LA-1	LA-2	LA-3	LH	AL			
	<b>Teor (mg kg<sup>-1</sup>)</b>												
Testemunha	0,41efA	0,90cA	0,39efa	0,27fA	0,39efBC	0,71cdA	0,56deA	0,22fA	1,80bA	2,17aA	0,78A		
Completo	0,39deA	0,36deBC	0,39deA	0,26eA	0,57cdAB	0,67cA	0,52cdA	0,20edA	1,46bBC	1,70aC	0,65B		
-B	0,35cdA	0,28dBC	0,39bcdA	0,20dA	0,61bA	0,60bAB	0,54bcA	0,22dA	1,62aAB	1,74aC	0,66B		
-Cu	0,37deA	0,30deBC	0,40cdeA	0,28deA	0,67bA	0,61bcAB	0,51bcdA	0,20eA	1,64aAB	1,64aC	0,66B		
-Fe	0,38bcA	0,47bB	0,37bcA	0,19cA	0,60bAB	0,57bAB	0,51bA	0,18cA	1,63aAB	1,83aBC	0,67B		
-Mn	0,29efAB	0,23fC	0,39efA	0,22fA	0,69cA	0,58cdAB	0,50cdeA	0,22fA	1,56bBC	2,02aAB	0,67A		
-Mo	0,28deAB	0,35cdeBC	0,42cdeA	0,24eA	0,57cAB	0,58cAB	0,48cdA	0,24eA	1,58bBC	2,04aA	0,68B		
-Zn	0,13Eb	0,28cdeBC	0,22cdeA	0,20deA	0,30cdeC	0,45cB	0,43cdA	0,14eA	1,41bC	1,81aC	0,54C		
Médias	0,33efg	0,40de	0,37def	0,23fg	0,55cd	0,59c	0,51cd	0,20g	1,58b	1,87a			
	C. V. (Solos) = 5,36 %										C. V. (Trat.) = 9,88 %		

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, dentro de cada fonte de variação, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 120. Teores de micronutrientes em solos determinados com diversas soluções extratoras ( $\text{mg dm}^{-3}$ ). Mínimo, máximo e média dos 10 solos.

Micronutriente	Extrator	Antes do 1º cultivo			Após do 3º cultivo		
		Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média
Cu	Mehlich 1	0,299	4,269	1,215	0,506	8,133	2,097
	Mehlich 3	1,208	1,660	1,453	1,130	7,426	2,546
	DTPA-TEA	0,553	3,966	1,513	0,596	10,200	2,395
Fe	Mehlich 1	13,617	758,782	261,435	10,904	239,293	116,970
	Mehlich 3	104,836	944,122	461,244	94,240	555,640	309,033
	DTPA-TEA	20,481	741,411	242,456	14,616	348,157	153,553
Mn	Mehlich 1	4,024	251,105	74,109	0,476	64,222	18,122
	Mehlich 3	4,025	142,574	27,782	0,528	81,405	19,550
	DTPA-TEA	1,472	112,600	33,74	0,143	59,271	13,842
Zn	Mehlich 1	1,744	8,762	3,574	0,588	2,500	1,346
	Mehlich 3	1,762	5,577	3,057	0,793	2,627	1,484
	DTPA-TEA	0,700	8,286	2,234	0,298	1,844	0,914

Tabela 121. Coeficientes de correlação simples entre os extratores utilizados com o conteúdo dos micronutrientes na matéria seca da parte aérea obtidos nos três cultivos. Média de todos os solos.

Extratores vs Micros	Cultivos		
	1º cultivo	2º cultivo	3º cultivo
DTPA vs Cu	0,780*	0,790*	0,460*
DTPA vs Fe	0,439*	0,692*	0,458*
DTPA vs Mn	0,797*	0,741*	0,617*
DTPA vs Zn	0,782*	0,857*	0,806*
Mehlich 1 vs Cu	0,810*	0,830*	0,530*
Mehlich 1 vs Fe	0,620*	0,592*	0,413*
Mehlich 1 vs Mn	0,825*	0,862*	0,773*
Mehlich 1 vs Zn	0,836*	0,861*	0,820*
Mehlich 3 vs Cu	0,370*	0,800*	0,510*
Mehlich 3 vs Fe	0,512*	0,677*	0,580*
Mehlich 3 vs Mn	0,662*	0,737*	0,614*
Mehlich 3 vs Zn	0,742*	0,781*	0,721*

\* significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Após o primeiro cultivo, os coeficientes de correlação entre o teor de Cu no solo com o teor e conteúdo na planta mostraram um comportamento semelhante para os três extratores estudados, porém, no último cultivo, os coeficientes de correlação entre o teor no solo e na planta foram muito baixos, não se destacando nenhum dos extratores (Tabelas 121 e 122). Entretanto, Abreu *et al.* (1996), trabalhando com trigo e feijão como



planta-teste, obtiveram, exceto para o Mehlich 1 no trigo e o DTPA-TEA no feijão, coeficientes de correlação mais elevados, concluindo ser o Mehlich 3 e DTPA-TEA os extratores mais promissores na avaliação do cobre disponível no solo.

Tabela 122. Coeficientes de correlação simples entre os extratores utilizados com o teores dos micronutrientes na matéria seca da parte aérea obtidos nos três cultivos. Média de todos os solos.

Extratores vs Micros	Cultivos		
	1º cultivo	2º cultivo	3º cultivo
DTPA vs Cu	0,310*	0,390*	0,010 <sup>ns</sup>
DTPA vs Fe	0,128 <sup>ns</sup>	0,572*	0,540*
DTPA vs Mn	0,760*	0,834*	0,681*
DTPA vs Zn	0,563*	0,872*	0,835*
Mehlich 1 vs Cu	0,331 *	0,420 *	0,089 <sup>ns</sup>
Mehlich 1 vs Fe	0,327*	0,566*	0,580*
Mehlich 1 vs Mn	0,778*	0,907*	0,822*
Mehlich 1 vs Zn	0,680*	0,843*	0,832*
Mehlich 3 vs Cu	0,170 <sup>ns</sup>	0,400*	0,050 <sup>ns</sup>
Mehlich 3 vs Fe	0,140 <sup>ns</sup>	0,502*	0,613*
Mehlich 3 vs Mn	0,651*	0,873*	0,699*
Mehlich 3 vs Zn	0,518*	0,807*	0,778*

\* significativo ao nível de 5% de probabilidade.

<sup>ns</sup> não significativo

O ferro e o manganês apresentaram comportamento semelhante. Observou-se uma grande variabilidade nos teores desses elementos nos solos (Tabela 120), porém, os coeficientes de correlação entre os teores no solo e o teor e o conteúdo na planta, exceto no DTPA e no Mehlich 3 com Fe no primeiro cultivo, foram significativos (Tabela 121 e 122). Esse resultado contraria uma expectativa inicial, visto que Bataglia & Rajj (1989) não encontraram correlações significativas entre os teores desses nutrientes no solo e na planta.

Dentre os três extratores, o Mehlich 3 apresentou maior capacidade de extrair ferro. As concentrações médias desse elemento extraídas pelo Mehlich 3 foram 1,8 e 1,9 vezes maiores do que aquelas extraídas pelo Mehlich 1 e DTPA, respectivamente, no primeiro cultivo. No terceiro cultivo essa diferença acentuou-se, passando para 2,0 e 2,6 vezes maior do que o Mehlich 1 e DTPA, respectivamente (Tabela 120). A

superioridade do extrator Mehlich 3 na capacidade de extrair Fe, também foi comprovada por Alva (1992) em estudo comparativo das quantidades extraídas por diferentes extratores em 340 amostras de solos da Flórida cultivados com cítrus.

Conforme a revisão de Bataglia & Raij (1989), entre os micronutrientes metálicos, o Zn é o nutriente mais estudado no Brasil, principalmente pela frequente ocorrência de deficiência nos nossos solos. Os resultados da Tabela 120 mostram que os extratores ácidos extraíram mais Zn do solo que o complexante DTPA-TEA, concordando com as observações feitas por Gatti *et al.* (1991), Paula *et al.* (1991) e Galvão (1995). Os extratores Mehlich 1 e Mehlich 3 foram semelhantes entre si na determinação do Zn disponível do solo. Mesmo apresentando significância nos três extratores estudados ( $P < 0,05$ ), os maiores coeficientes de correlação entre o teor de Zn no solo com o teor e o conteúdo na planta obtidos nos três cultivos foram encontrados com o extrator Mehlich 1 (Tabela 121 e 122). Segundo Machado & Pavan (1987) as vantagens do uso da solução extratora DTPA para os solos neutros e calcários do Colorado (Lindsay & Norvell, 1978), foram anuladas nos solos ácidos contendo caulinita como mineral dominante de argila. Os autores concluíram em seus estudos de avaliação de métodos químicos para extração de zinco no solo para mudas de café que os extratores ácidos, Mehlich 1 e HCl, foram os mais eficientes para extração de zinco nos solos com  $\text{pH} < 5,5$  e os quelatizantes, EDTA e DTPA, para condições de  $\text{pH} > 6,2$ . Resultados semelhantes foram também encontrados por Singh & Möller, estudando a disponibilidade do Zn, por diferentes extratores, em classes dominantes de solos do trópico úmido brasileiro. Na comparação dos extratores, os autores concluíram que o Zn extraído pelo Mehlich 1 pode ser predito com grande confiança ( $R^2=0,88$ ), pela melhor equação ajustada a qual incluiu o carbono orgânico, argila, fósforo disponível e zinco total.

As Figuras de 1 a 12 mostram a relação entre os extratores Mehlich 1, Mehlich 3 e DTPA e os coeficientes de determinação ( $R^2$ ) para os micronutrientes Cu, Fe, Mn e Zn nos diferentes solos estudados (os solos foram agrupados em seis tipos dominantes). Observa-se para o Mn e o Zn, que apesar das diferenças já citadas, os extratores, entre si, apresentaram correlações significativas, independentemente do tipo de

solo (Figuras 2, 4, 6, 8, 10 e 12). Essa similaridade é confirmada pela elevado grau de correlação obtido entre os três extratores nos seis tipos de solos. Esses resultados são corroborados por diversos trabalhos (Camargo *et al.*, 1982; Sims, 1985; Bataglia & Rajj, 1989; Wendt, 1995; Accioly *et al.*, 1996).

Para o cobre, as soluções extratoras contendo um agente quelante asseguram, normalmente, maior eficiência na extração desse elemento, devido à maior parte do cobre no solo estar complexada pela matéria orgânica (Loué, 1993). Verifica-se, portanto, no caso do cobre no latossolo húmico antropogênico, por apresentar alto teor de matéria orgânica (Tabela 6), que as correlações entre os teores extraídos pelos extratores Mehlich 1 e DTPA e entre Mehlich 1 e Mehlich 3 não foram significativas (Figura 9), porém, os extratores Mehlich 3 e DTPA-TEA apresentaram alto coeficiente de correlação (0,76\*). Esta similaridade se deve ao fato de ambas as soluções extratoras conterem agentes complexantes que extraem o Cu retido na matéria orgânica. Resultados semelhantes foram observados por Walworth *et al.* (1992) e Abreu *et al.* (1996), que obtiveram com os extratores Mehlich 3 e DTPA-TEA, altos coeficientes de correlação (0,73\* e 0,99\*, respectivamente).

Os valores de Fe extraídos pelas três soluções foram semelhantes aos obtidos por Bataglia e Rajj (1989) com os extratores Mehlich 1 e DTPA-TEA, por Wendt (1995) com os extratores Mehlich 3 e DTPA-TEA. Observou-se apenas nos solos podzóis, aluvial e podzólico vermelho-amarelo maior grau de associação entre os extratores Mehlich 1 e Mehlich 3, com coeficientes de determinação significativos (Figuras 1, 5 e 11). Nos latossolos e nos podzólicos amarelos todas as relações entre os extratores para ferro apresentaram coeficientes de determinação significativos (Figuras 1, 3 e 9).

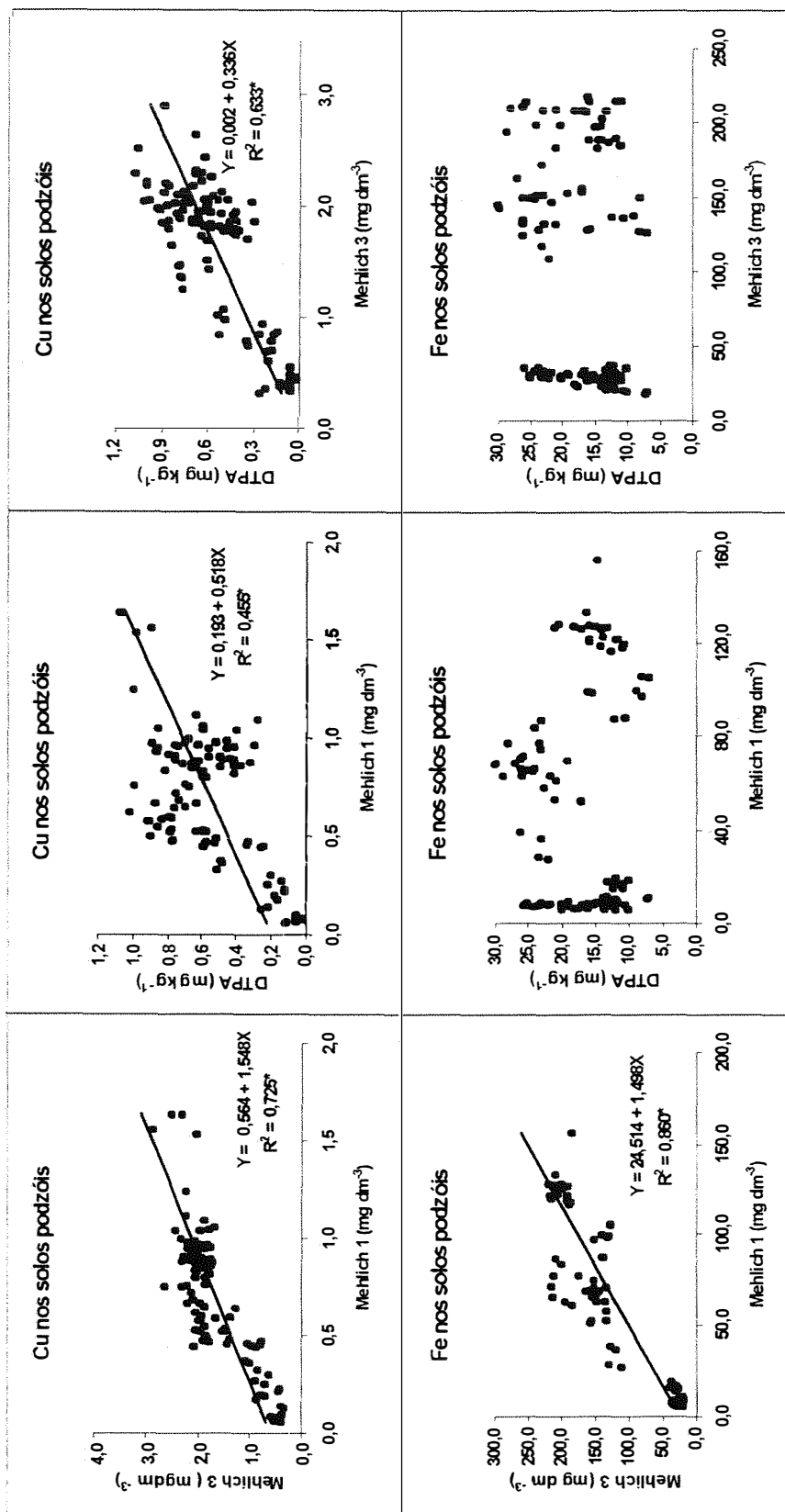


Figura 1. Relação entre os extratores (Mehlich 1, Mehlich 3 e DTPA) para cobre e ferro em dois solos podsóis da Arrozônia.

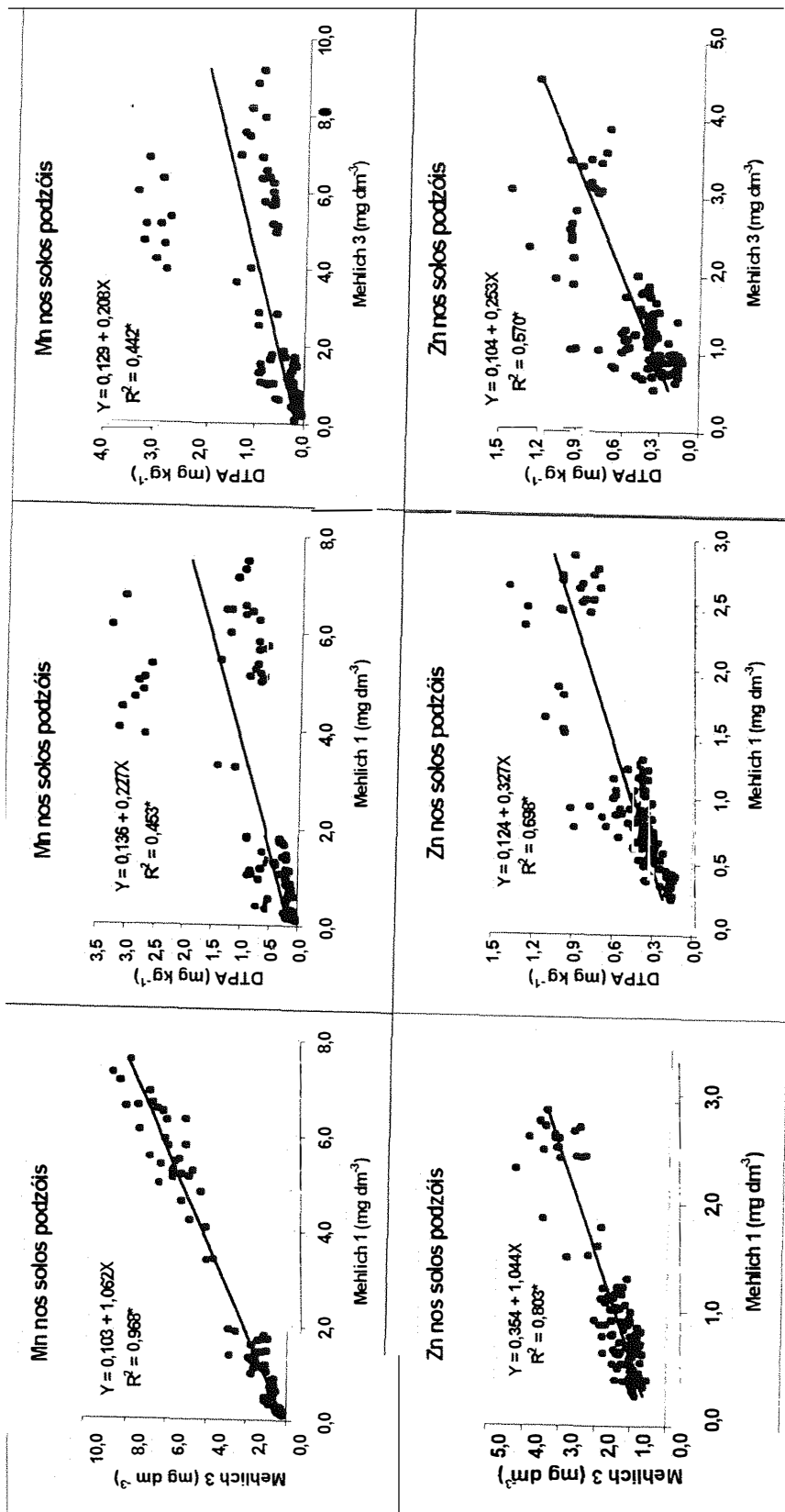


Figura 2. Relação entre os extratores (Mehlich 1, Mehlich 3 e DTPA) para manganês e zinco em dois solos podzóis da Amazônia.

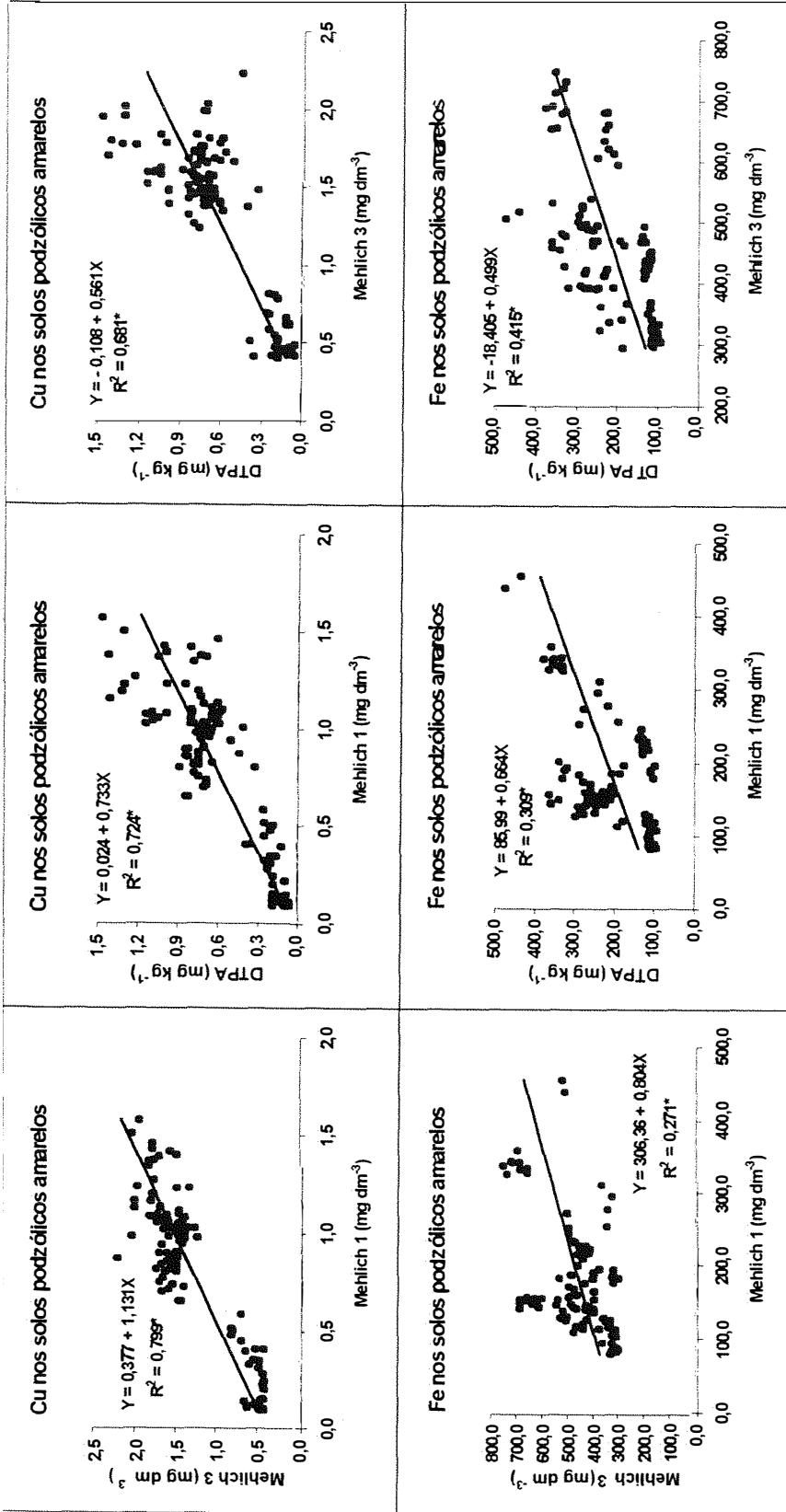


Figura 3. Relação entre os extratores (Mehlich 1, Mehlich 3 e DTPA) para cobre e ferro em dois podzólicos amarelos da Amazônia.

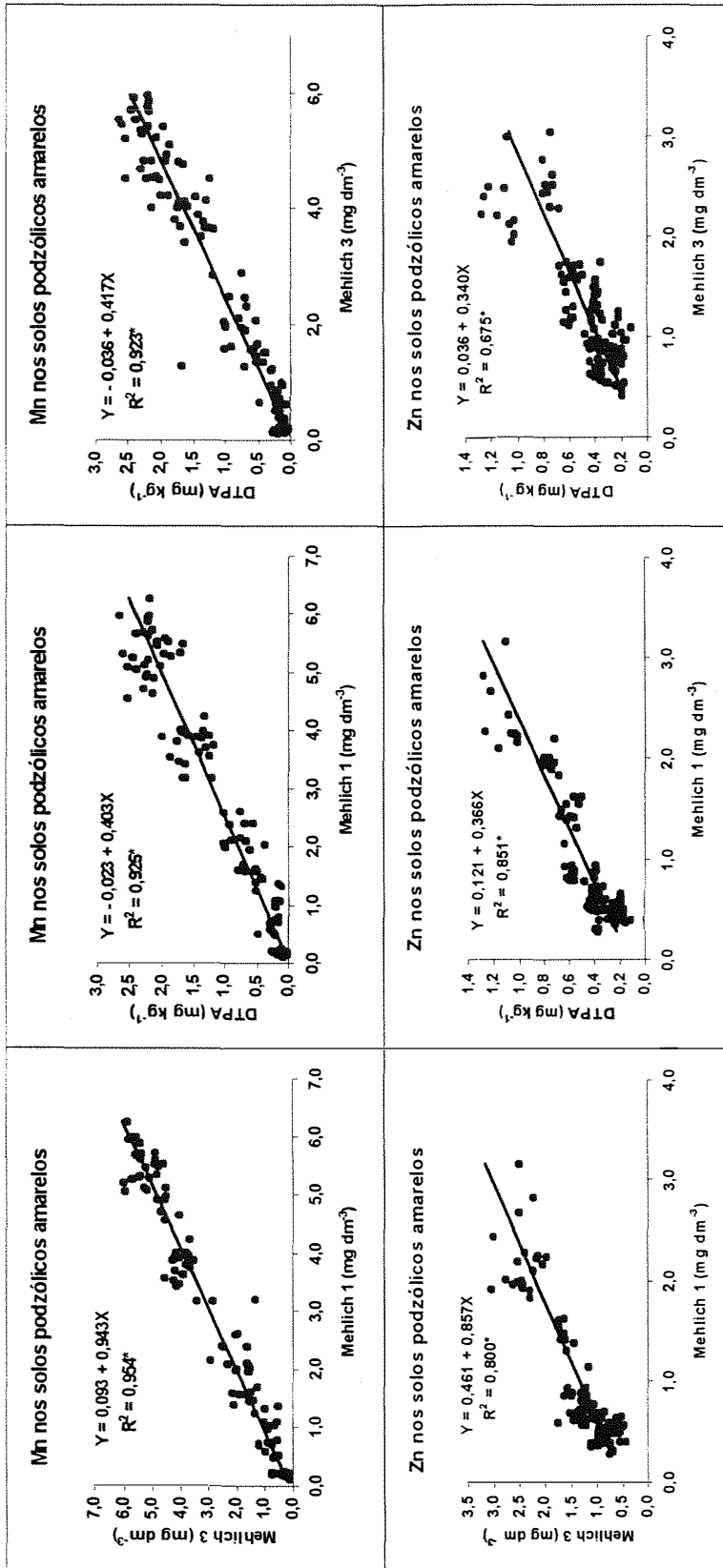


Figura 4. Relação entre os extratores (Mehlich 1, Mehlich 3 e DTPA) para manganês e zinco em dois podzólicos amarelos da Amazônia.

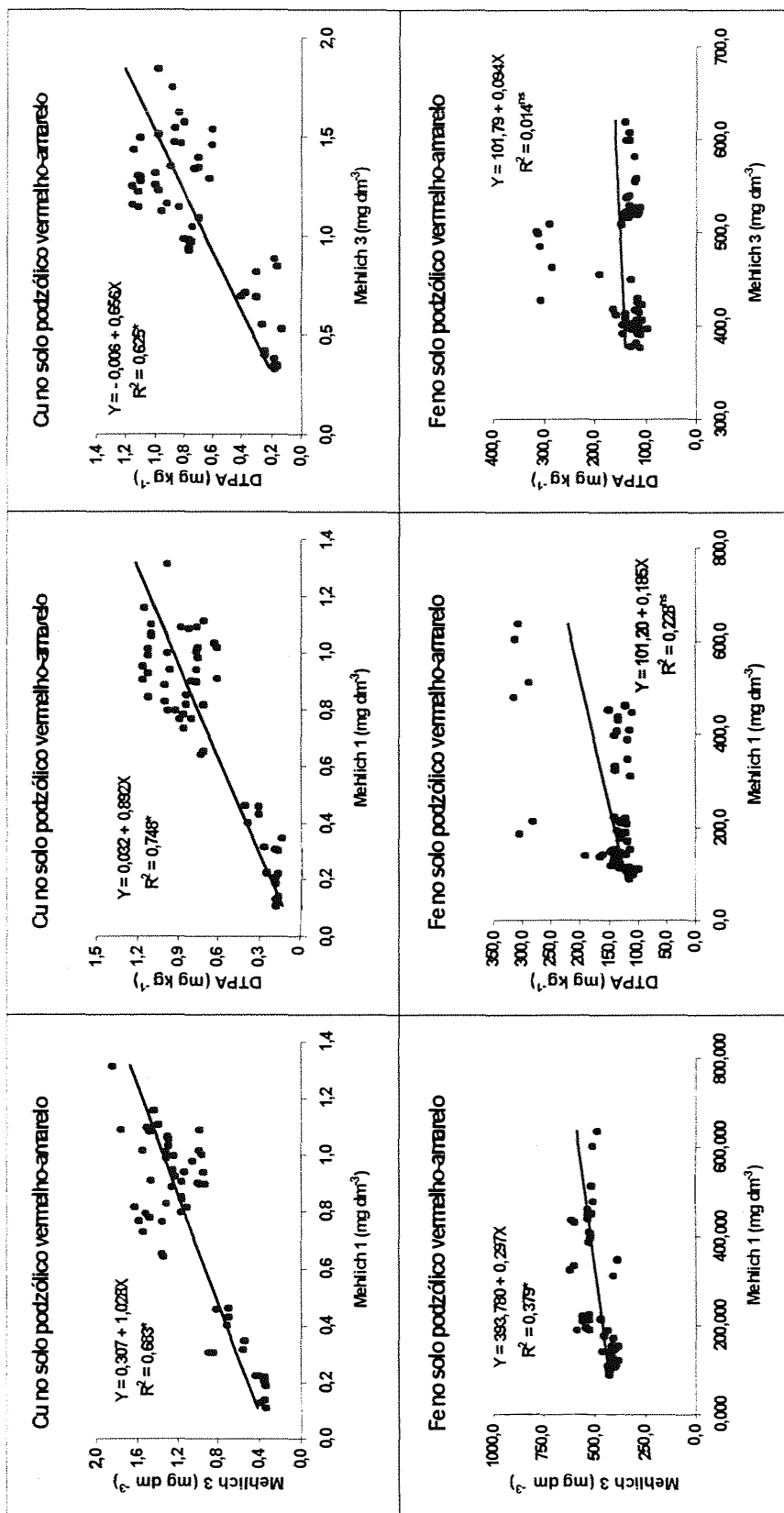


Figura 5. Relação entre os extratores (Mehlich 1, Mehlich 3 e DTPA) para cobre e ferro no podzólico vermelho-amarelo da Amazônia.



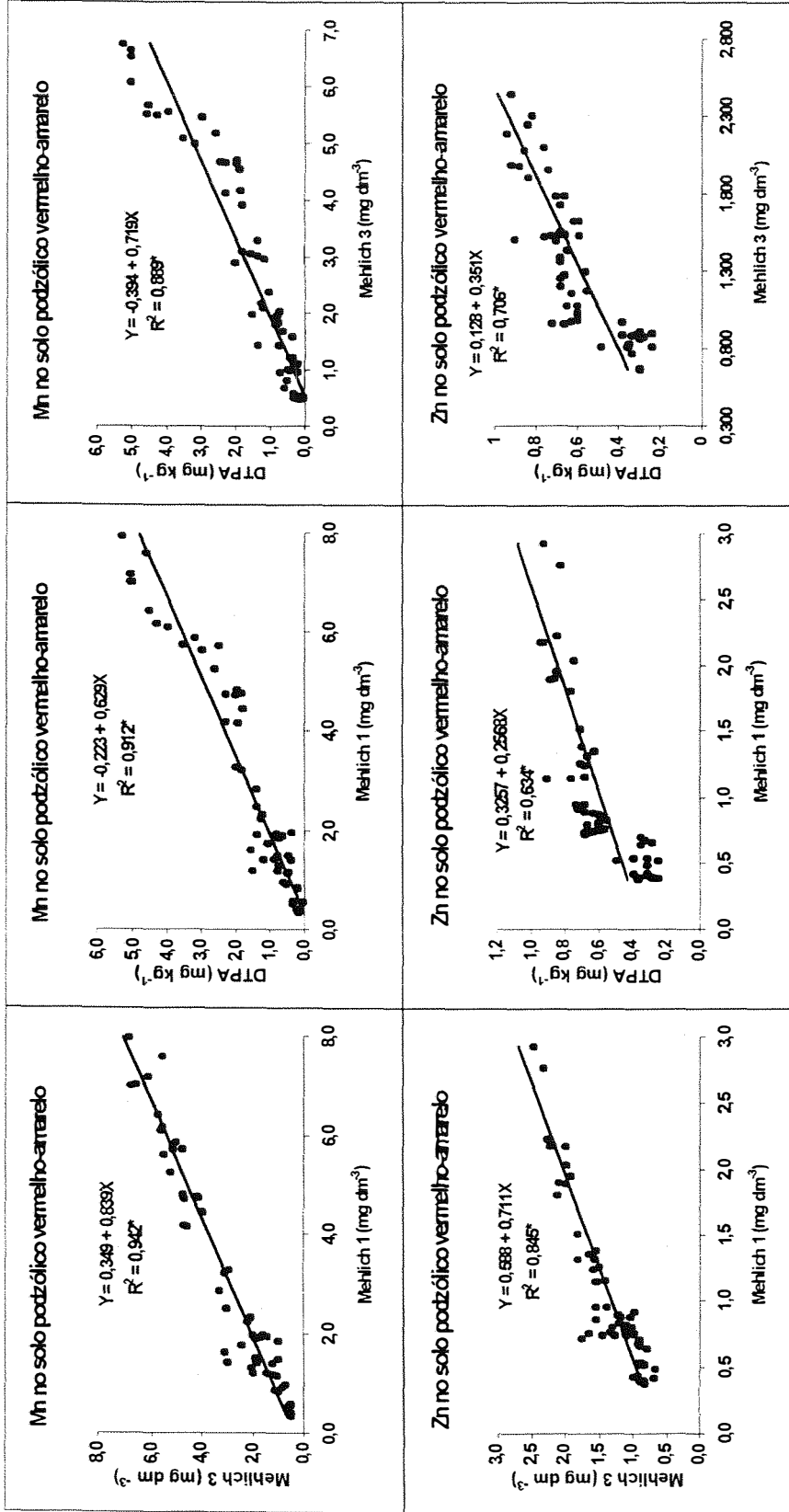


Figura 6. Relação entre os extratores (Mehlich 1, Mehlich 3 e DTPA) para manganês e zinco no podzólico vermelho-amarelo da Amazônia

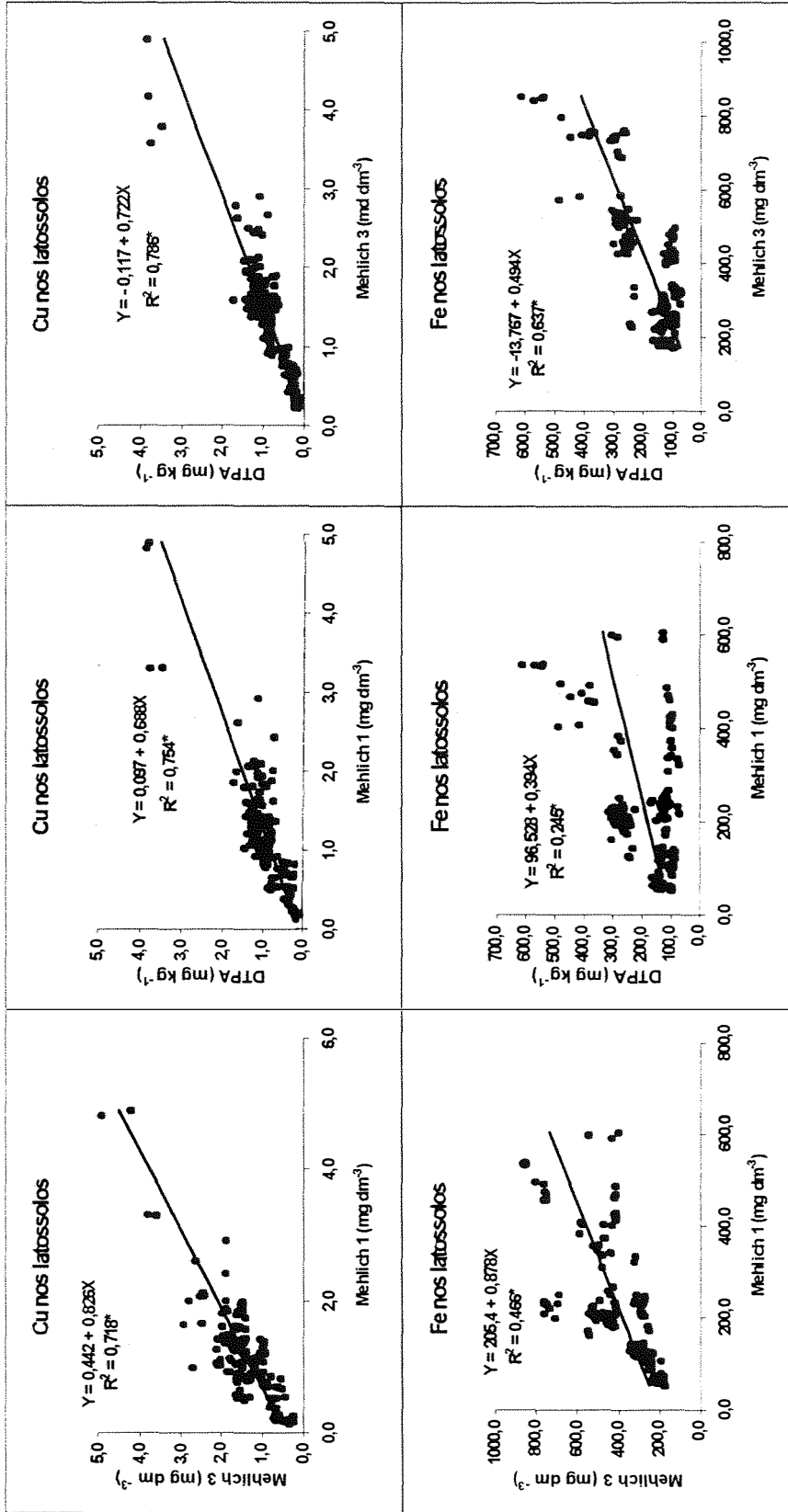


Figura 7. Relação entre os extratores (Mehlich 1, Mehlich 3 e DTPA) para cobre e ferro em três latossolos amarelos da Amazônia.

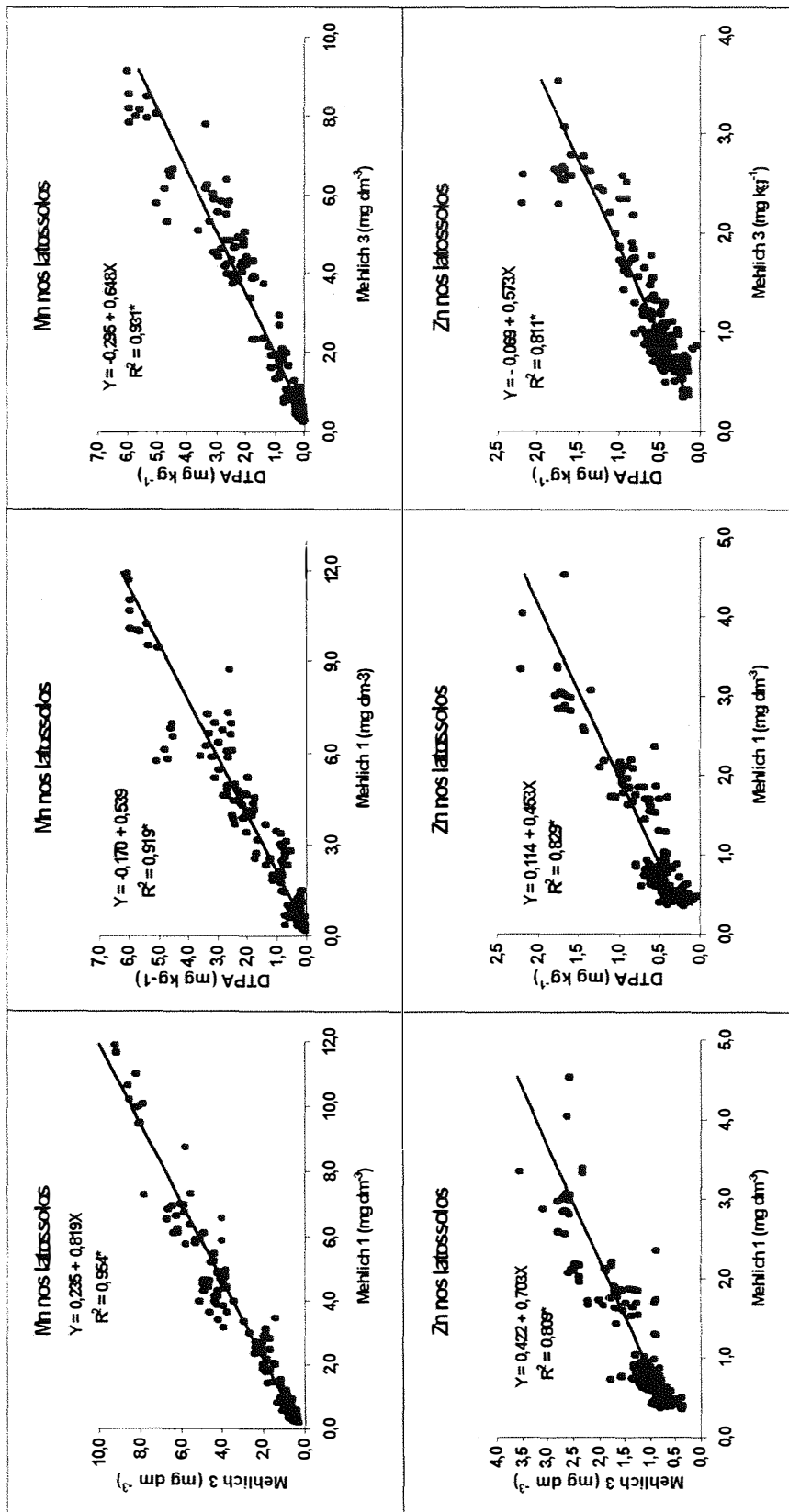


Figura 8. Relação entre os extratores (Mehlich 1, Mehlich 3 e DTPA) para manganês e zinco em três latossolos amarelos da Amazônia.

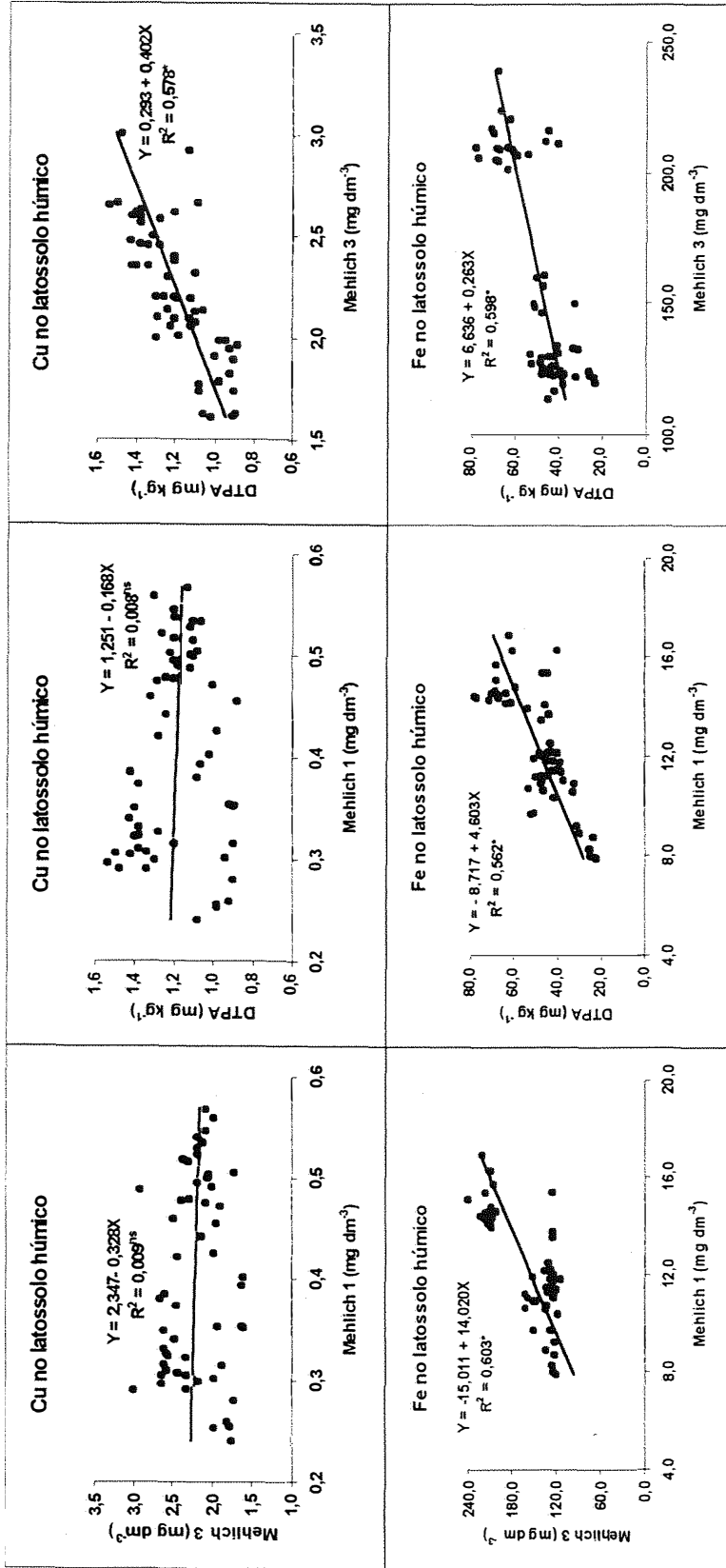


Figura 9. Relação entre os extratores (Mehlich 1, Mehlich 3 e DTPA) para cobre e ferro no latossolo húmico da Amazônia.

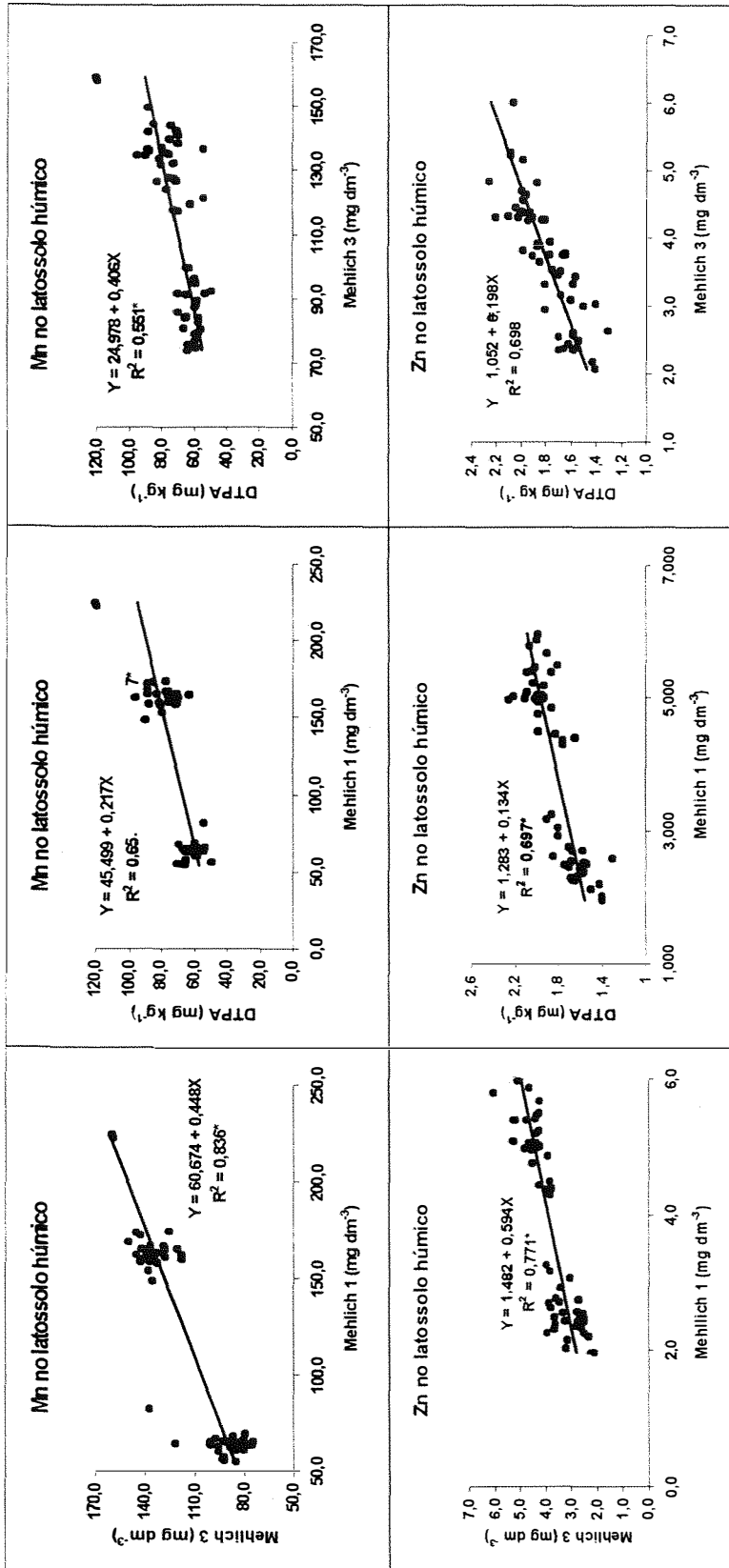


Figura 10. Relação entre os extratores (Mehlich 1, Mehlich 3 e DTPA) para manganês e zinco no latossolohúmico da Amazônia.

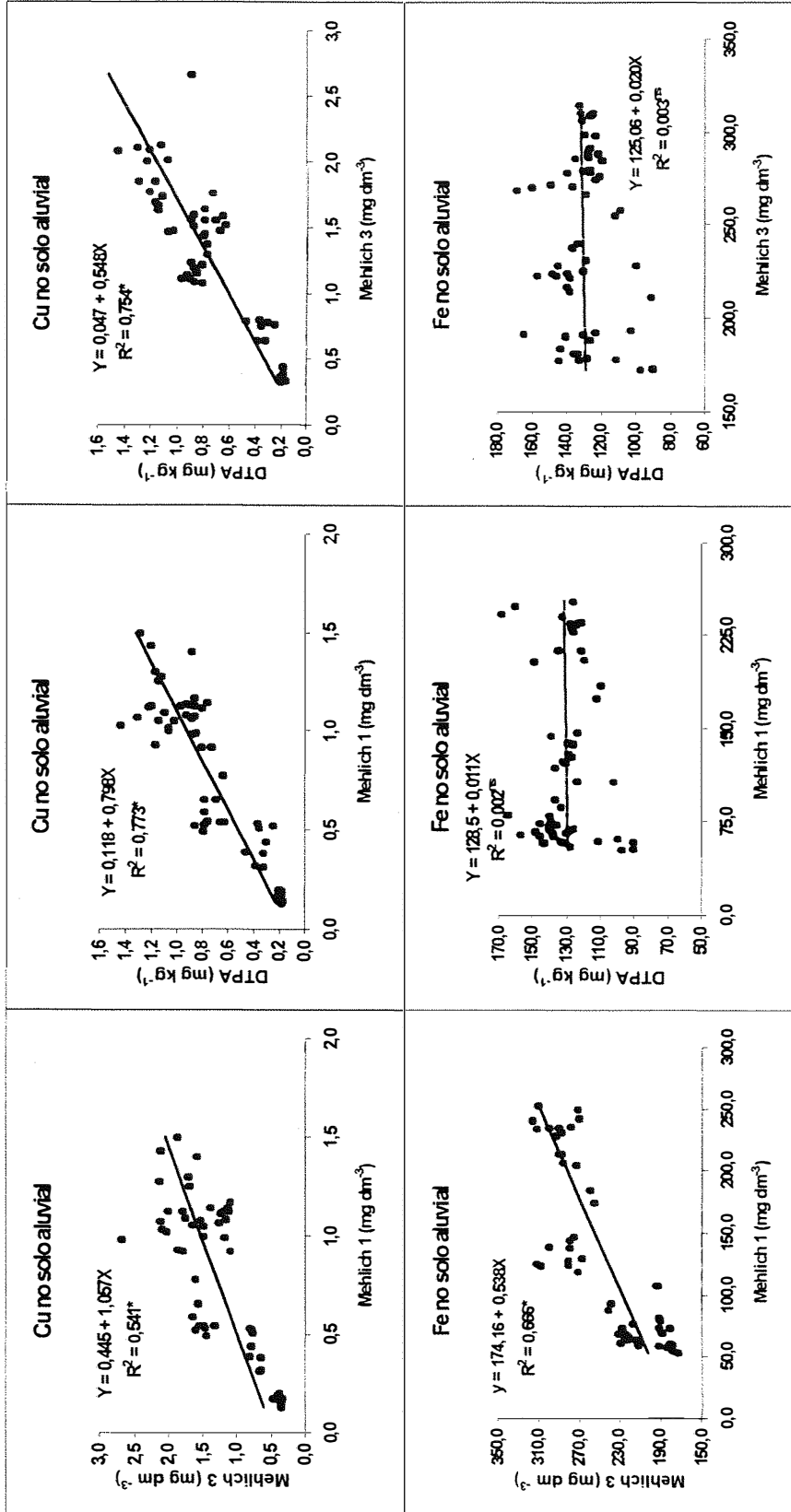


Figura 11. Relação entre os extratores (Mehlich 1, Mehlich 3 e DTPA) para cobre e ferro em solo aluvial da Amazônia.

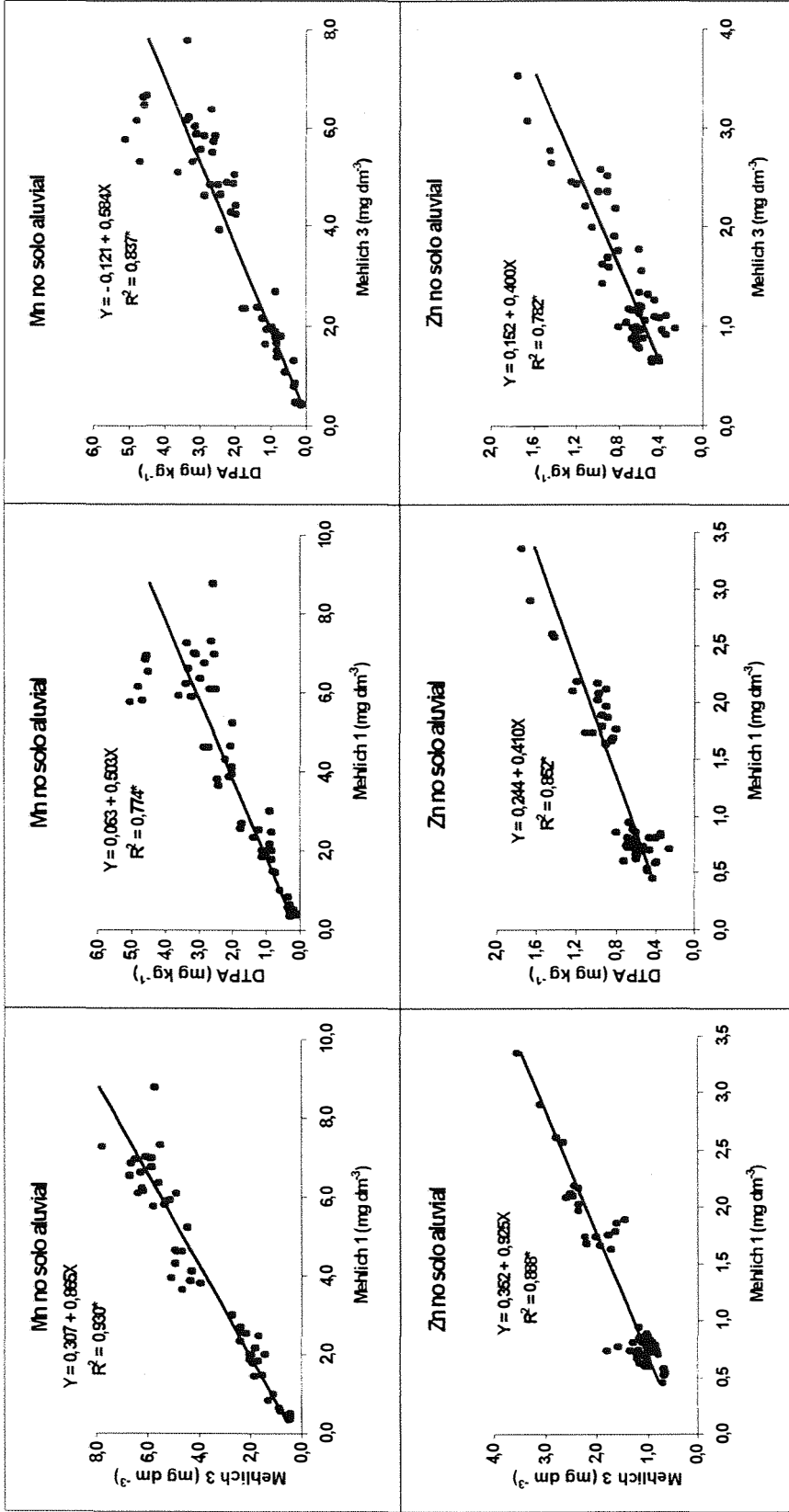


Figura 12. Relação entre os extratores (Mehlich 1, Mehlich 3 e DTPA) para manganês e zinco em solo aluvial da Amazônia.

## 5. CONCLUSÕES

Através dos resultados obtidos pode-se concluir que:

- a) A pouca resposta à omissão dos micronutrientes sugere que a maior limitação à produtividade dos solos da Amazônia ainda não cultivados seja devida aos baixos teores de macronutrientes e à acidez.
- b) Respostas significativas observadas principalmente para Cu, Mo e Zn aumentaram no terceiro cultivo, sugerindo que o uso continuado desses solos possa levar ao aparecimento de deficiências de micronutrientes.
- c) Dentre os solos estudados, a maior fertilidade do AL e do LH foi confirmada pelos teores totais e disponíveis mais elevados dos nutrientes associado às maiores produções de matéria seca do arroz.
- d) A capacidade de extração das diversas soluções, Mehlich 1 e 3 e DTPA variou em função dos solos; entretanto, o extrator Mehlich 1 mostrou, de modo geral, os melhores coeficientes de correlação entre os teores dos elementos no solo e o seu conteúdo na planta.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, C.A., RAIJ, B. van; ABREU, M.F.; SANTOS, W.R.; ANDRADE, J.C. Efficiency of multinutrient extractants for the determination of available copper soils. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, v.27, p.763-71, 1996.
- ABREU, C.A.; ABREU, M.F.; RAIJ, B. van; BATAGLIA, O.C.; ANDRADE, J.C. Extraction of boron from soil by microwave heating for ICP-AES determination. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, v.25, p.3321-33, 1994.
- ACCIOLY, A.M.A.; FURTINI NETO, A.E.; GUEDES, A.A. Comparação de extratores para avaliação de metais pesados. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO MINERAL DE PLANTAS, 22., Manaus, 1996, Manaus. **Resumos expandidos...** Manaus: EMBRAPA/SBCS, 1996. p.212-3.
- ALVA, A.K. Micronutrients status of Florida soils under citrus production. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, v.23, p.2493-510, 1992.
- ARKCOLL, D. **Algumas considerações adicionais sobre adubação na Amazônia.** Curso de Atualização em Fertilidade do Solo - Amazônia Ocidental. Manaus, 1982. (mimeo).
- BARBOSA FILHO, M.P.; DYNIA, J.F.; ZIMMERMANN, F.J.P. Resposta do arroz de sequeiro ao zinco e ao cobre com efeito residual para o milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.14, p.333-338, 1990.
- BARBOSA FILHO, M.P.; **Nutrição e adubação do arroz; sequeiro e irrigado.** Piracicaba, Instituto Brasileiro para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1987. 129p.

(Boletim Técnico, 9).

BARTZ, H.R. & MAGALHÃES, A.F. Avaliação da disponibilidade de boro através de soluções extratoras em alguns solos do Rio Grande do Sul. **Agronomia Sulriograndense**, Porto Alegre, v. 11, p.86-96, 1975. Soil Scienc Society American Journal, v.43, p.75-78, 1979.

BATAGLIA, O.C. & RAIJ, B. van. Eficiência de extratores na determinação de boro em solos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.14, p.25-31, 1990.

BATAGLIA, O.C. & RAIJ, B. van. Extratores de micronutrientes da análise do solo. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO, 18, Guarapari, 1988. **Resumos...** Guarapari, SEAG-ES/EMCAPA/EMATER-ES/SBCS, 1988. p.64.

BATAGLIA, O.C. Micronutrientes: Disponibilidade e interações. In: SIMPÓSIO DE ENXOFRE E MICRONUTRIENTES NA AGRICULTURA BRASILEIRA, 1, Londrina, 1988. **Anais...** Londrina, EMBRAPA-CNPSO/ IAPAR/SBCS, 1988. p.121-32.

BATAGLIA, O.C.; RAIJ, B. van. Eficiência de extratores de micronutrientes na análise de solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.13, p.205-12, 1989.

BERGER, K.C. & TRUOG, E. Boron determination in soils and plants using the quantization reaction. **Industrial and Engineering Chemistry**, v.11, p.540-5, 1939.

BERGMANN, W. **Nutritional Disorders of Plants: development, visual and analytical diagnosis**. Gustav Fischer. New York. 1992. cap. 4, p. 86-332.

- BLAKE, G.R. Particle density. In: BLACK, C.A., ed. **Methods of soil analysis; physical and mineralogical properties, including statistics of measurement and sampling**, Madison, American Society of Agronomy, 1965. pt.1, Cap. 29, p.371-3. (Agronomy, 9).
- BOYER, J. **Les Sols Ferrallitiques: facteurs de fertilité et utilisation des sols**. Paris. ORSTOM, 1982. 384p. (Initiations-Documentations Techniques, 52)
- BRITTO, D.P.P. de S.; CASTRO, A.F. de; COSTA, F.A.; NERY, C. Ensaio de adubação de milho em Latossolo Vermelho-Amarelo sob vegetação decerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.6, p.203-7, 1971.
- BUZETTI, S. Estudo da eficiência de extratores químicos de zinco, no solo, para milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.16, p.367-372, 1992.
- CAMARGO, O.A. Micronutrientes no solo. In: SIMPÓSIO DE ENXOFRE E MICRONUTRIENTES NA AGRICULTURA BRASILEIRA, 1, Londrina, 1988. **Anais...** Londrina, EMBRAPA-CNPSO/ IAPAR/SBCS, 1988. p.103-20.
- CAMARGO, O.A.; MONIZ, A.C.; JORGE, J.A.; VALADARES, J.M.A.S. **Métodos de análise química, mineralógica e física de solos do Instituto Agrônomo de Campinas**. Campinas, Instituto Agrônomo, 1986. (Boletim Técnico, 106).
- CAMARGO, O.A.; VALADARES, J.M.A.S.; DECHEN, A.R. Efeitos do pH e da incubação na extração do manganês, zinco, cobre e ferro do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.6, p.83-8, 1982.
- CATANI, R.A.; ALCARDE, J.C.; FURLANI, P.R.A determinação do teor total e do teor solúvel, em diversas soluções, de molibdênio do solo. **Anais da E.S.A. "Luiz de**

**Queiroz**". v.27, p.171-180, 1970.

CORRÊA, J.C.; BASTOS, J.B. **Os solos das várzeas do Paraná dos Ramos (município de Barreirinha-Amazonas) e sua fertilidade**. Manaus: EMBRAPA-UEPAE-Manaus, 1982. 26p. (EMBRAPA-UEPAE-Manaus. Boletim de Pesquisa, 1).

COSTA, M.P. Efeitos da matéria orgânicas em alguns atributos do solo. Piracicaba, 1983. 173p. (M.S.) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”/USP.

CRAVO, M.S.; SMYTH, T.J. Sistema de cultivo com altos insumos na Amazônia Brasileira. In: II TALLER LATINOAMERICANO DE MANEJO DE SUELOS TROPICALES, San José, Costa Rica. 1991. **Manejos de suelos tropicales en Latinoamerica**. Soil Science Department, North Carolina State University, Raleigh, NC 27695-7619, USA, 1991. p.144-156.

CRUZ, M.C.P. & FERREIRA, M.E. Seleção de métodos para avaliação de boro disponível em solos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.19, p.1457-64, 1984.

DEMATTE, J.L.I. **Manejo de solos ácidos dos trópicos úmidos - Região Amazônica**. Campinas: Fundação Cargill, 1988. 215p.

DROSDOFF, M. Microelementos del suelo. In DROSDOFF, M. AUBERT, G.; COULTER, J.K. e otros. **Suelos de las regiones tropicales húmedas**. Buenos Aires: Ediciones Marymar. 1975. p.187-200.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro. 1997. 212p. (EMBRAPA-CNPS. Documentos, 1).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Fertilidade do solo de terra firme. In: **Relatório Técnico Bienal da Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Manaus**. 1982 - 1983. 1984. p.49-104.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação do Solo. **Manual de métodos de análise do solo**. Rio de Janeiro, 1979. n.p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Solos. In: **Relatório Técnico Bienal da Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Manaus**. 1984 - 1985. 1989. p.197-279.

FITTS, J.W.; NELSON, W.L. The determination of lime and fertilizer requirements of soil through chemical tests. **Advances in Agronomy**, v.8, p.241-82, 1956.

GALRÃO, E.Z. & MESQUITA FILHO, M.V. de. Efeito de micronutrientes na produção e composição química do arroz (*Oryza sativa* L.) e do milho (*Zea mays* L.) em solo de cerrado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 5, p.72-75, 1981.

GALRÃO, E.Z. Efeito de micronutrientes e do cobalto na produção e composição química do arroz, milho e soja em solo de cerrado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.9, p.111-116, 1984.

GALRÃO, E.Z. Níveis críticos de zinco para o milho cultivado em latossolo vermelho-amarelo, fase cerrado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.19, p.255-260, 1995.

GALRÃO, E.Z.; SUHET, A.R.; DE SOUZA, D.M.G. Efeito de micronutrientes no rendimento e composição química do arroz (*Oryza sativa* L.) em solo de cerrado.

**Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.2, p.129-132, 1978.

GOMES, F.P. **A estatística moderna na agricultura**. 2.ed. Piracicaba: POTAFOS, 1985. 162p.

GRAHAM, R.D.; NELCH, R.M.; GRUNES, D.L.; CARY, E.E.; NORVEL, W.A. Effect of zinc deficiency on the accumulation of boron and other mineral nutrients in barley. **Soil Science Society of American**, v.51, p.652-7, 1987.

GRIGG, J.L. Determination of available molybdenum of soils. **New Zeland journal of Science and Technology**, Wellington, v.34, p.405-14, 1953.

GUPTA, U.C. A simplified method for determining hot water soluble boron in podzol soils. **Soil Science**, v.103, p.424-28, 1967.

HAQUE, I.; OFRLL, R.T.; WALKER, W.M.; KAMARA, C.S. Micronutrient cation survey of lowland rice in sierra leone. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, v.10, p.981-992, 1979.

HAUSER, G.F. **The calibration of soil tests for fertilizer recommendations**. Roma: FAO, 1973. 71p.

JACKSON, M.L. **Soil chemical analysis: advanced course**. 2<sup>a</sup> ed. Madison: s. ed., 1979. 895p.

JIN U.Y.; MARTINS, D.C.; ZALAZNY, L.W. Plant availability of applied and native boron in soils with diverse properties. **Plant and Soil**, v.105, p.127-32, 1988.

JORDAN, C.F. Ciclagem de nutrientes e silvicultura de plantações na bacia Amazônica.

In: ROSAND, P.C. ed. **Reciclagem de nutrientes e agricultura de baixos insumos nos trópicos**. Ilheus. CEPLAC, 1985. p.186-202.

JORDAN, C.F. Soil of the Amazon Rainforest. In: PRANCE, G.T. & LOVEJOY, T.E. **Amazônia**. Key environments. Press. Oxford: Pergamon, 1987. p.83-94.

JUNUS, M.A.; COX, F.R. A zinc soil test calibration based upon Mehlich 3 extractable zinc, pH, and cation exchange capacity. **Soil Science Society of American Journal**, v.51, p.678-83, 1987.

KARIMIAN, N.; COX, F.R. Adsorption and extractability of molybdenum in relation to some chemical properties of soil. **Soil Science Society of American Proceedings**, v.42, p.757-61, 1978.

KITAKAWA, Y. & MÖLLER, M.R.F. Clay mineralogy of some typical soil in the Brazilian Amazon region. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.14, p.201-28, 1977.

KITAKAWA, Y. & MÖLLER, M.R.F. Clay mineralogy of the Terra Roxa Estruturada soil from forest/savannah in the Amazon region. **Soil Science Plant Nut.**, v.25, p.391-405. 1979.

KUBOTA, J. & CARY, E.E. Cobalt, molybdenum and selenium. In: PAGE, A.L.; MILLER, R.H. & KEENEY, D.R. (ed.). **Methods of soil analysis**, 2ª edição. Madison, American Society of Agronomy, 1982. pt.2, p.485-500 (Agronomy, 9).

LIMA FILHO, O.F. de. Calibração de boro e zinco para o cafeeiro (*Coffea arabica* L. cv. Catuai Amarelo). Piracicaba, 1991. 100p. Dissertação (M.S.) - Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo.

- LINDSAY, W.L. & COX, F.R. Micronutrient soil testing for the tropics. In: VLEK, P. L. G. **Micronutrients in tropical food crop production**; Developments in plant and soil sciences. Dordrecht: Martinus Nijhoff, 1985. v.14, p.169-200.
- LINDSAY, W.L. & NORVELL, W.A. Development of a DTPA test for zinc, iron, manganese and copper. **Soil Science American Journal**, v.42, p.421-428, 1978.
- LOPES, A.S. & CARVALHO, J.G. Micronutrientes: Critério de Diagnose para solos e plantas, correção de deficiências e excessos. In: SIMPÓSIO DE ENXOFRE E MICRONUTRIENTES NA AGRICULTURA BRASILEIRA, 1, Londrina, 1988. **Anais...** Londrina, EMBRAPA-CNPSO/IAPAR/SBPS, 1988. p.133-78.
- LOPES, A.S. A survey of the fertility status of soils under “cerrado” vegetation in Brazil.. Raleigh, USA., 1975. 138p. Thesis (M.S.) North Carolina State University.
- LOPES, A.S. Uso eficiente de fertilizantes com micronutrientes. In: SIMPÓSIO SOBRE FERTILIDADE NA AGRICULTURA BRASILEIRA, Brasília, 1984. **Anais...** Brasília, EMBRAPA-DEP, 1984. (EMBRAPA-DEP. Documentos, 14).
- LOUÉ, A. **Oligo-éléments en agriculture**. Paris: Éditions Nathan.1993. 577p.
- MACHADO, P.L.O.A.; PAVAN, M.A. Avaliação de métodos químicos para extração de zinco disponível no solo para mudas de café. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.22, p.213-7, 1987.
- MACKAY, D.C.; CHIPMAN, E.V.; GUPTA, V.C. Copper and molybdenum nutrition of crops grown on acid sphagnum peat soil. **Soil Science Society of American Proceedings**, v.30, p.755-59, 1966.



- MAHLER, R.L.; NAYLOR, D.V.; FREDRICKSON, M.K. Hot water extraction of boron from soils using sealed plastic pouches. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, v.15, p.479-92, 1984.
- MALAVOLTA, E. **Elementos de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Editora Agronômica Ceres Ltda. 1980. 251p.
- MALAVOLTA, E. Fertilidade dos solos da Amazônia. In: VIEIRA, L.S & SANTOS, P.C.T. eds. **Amazônia: seus solos e outros recursos naturais**. São Paulo: Editora Agronômica Ceres Ltda, 1987. p.374-416.
- MALAVOLTA, E. **Fertilizantes e seu impacto ambiental: micronutrientes e metais pesados, mitos, mistificação e fatos**. São Paulo: Produquímica, 1994. 153p.
- MALAVOLTA, E. **Manual de química agrícola**. São Paulo: Editora Agronômica Ceres Ltda. 1976. cap. 12, p. 413-452.
- MALAVOLTA, E.; FORNASIERI FILHO, D. Nutrição mineral. In: FERREIRA, M.E.; YAMADA, T.; MALAVOLTA E. (Ed.). **Cultura do arroz de sequeiro: fatores afetando a produtividade**. Piracicaba: Instituto da Potassa & Fosfato, 1983. cap.2, p.95-144.
- MALAVOLTA, E.; MURAOKA, T.; BOARETTO, A. E. **Avaliação da fertilidade do solo pela técnica do diagnóstico por subtração**. Piracicaba-SP, CENA-USP. 1993. (Apontamentos de aula).
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: POTAFOS, 1997, 319p.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. de. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba, POTAFOS, 1989. 201p.

MEHLICH, A. Mehlich 3 soil test extractant: a modification of Mehlich 2 extractant. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, v.15, p.1409-16, 1984.

MEHLICH, A. New extractant for soil test evaluation of phosphorus, potassium, magnesium, calcium, sodium, manganese and zinc. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, v.9, p.477-92, 1978.

MÖLLER, M.R.F. Mineralogia de argilas de solos da região Amazônica brasileira. In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1, Belém, 1984. **Anais...** Belem, EMBRAPA-CPATU, 1986, v.1, p.214-223.

NICHOLAIDES, J.J.; SÁNCHEZ, P.A.; BANDY, D.E.; VILLACHICA, J.H.; COUTU, A. J. and VALVERDE, C.S. **Crop production systems in the Amazon Basin**. In: MORAN, E.F. (ed.) **The Dilemma of Amazonia Development**. Westview Press, Inc. 1983, p.101-154.

OLSEN, S.R. Micronutrient interactions. In: MORTVEDT, J.J.; GIORDANO, P.M.; LINDSAY, W.L., ed. **Micronutrients in agriculture**. Mandison: Soil Science Society of America, 1972. P.243-64.

PACHECO, A.R.; BARNWELL, I.M.; TAILLIEZ, B.J. Des cas de déficience en cuivre en pépinière de palmiers a huile en Amazonia brésilienne. **Oléagineux**, v.41, p.483-9, 1986.

PATHAK, A.; SHANKAR, N.H.; MISRA, R.R. Corrlation of available molybdenum values obtained by different methods of molybdenum uptake by alfafa. **Journal of the India Society of Soil Science**, v.17, p.151-3, 1969.

PAULA, M.B. de; CARVALHO, J.G.; NOGUEIRA, F.D.; MESQUITA, H.A. Curva de resposta e avaliação de extratores para zinco disponível em solos hidromórficos e aluviais sob arroz inundado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. v.15, p.49-55, 1991.

PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de estatística experimental**, São Paulo: Nobel, 1990. 468p.

QUAGGIO, J.A.; RAIJ, B. van. Comparação de métodos rápidos para a determinação da matéria orgânica em solos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. v.3, p.184-187, 1979.

RAIJ B. van; QUAGGIO, J.A.; CANTARELLA, H.; FERREIRA, M.E.; LOPES, A.S.; BATAGLIA, O.C. **Análise química do solo para fins de fertilidade**. Campinas: Fundação Cargill, 1987. 170p.

RAIJ, B. van & BATAGLIA, O.C. Análise química do solo para micronutriente. In: SIMPÓSIO SOBRE MICRONUTRIENTES NA AGRICULTURA, Jaboticabal, 1988. **Anais...** Jaboticabal, 1988. p.537-62. (versão preliminar).

RAIJ, B. van. **Fertilidade do solo e adubação**. Piracicaba: Agronômica Ceres/POTAFOS, 1991. 343p.

RAIJ, B. van; BATAGLIA, O.C. Análise química do solo para micronutrientes: In: Simpósio sobre micronutrientes na agricultura. **Anais**. Jaboticabal, UNESP, 1988. v.2, p.537-69.

RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A. ; FURLANI, A.M.C. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agronômico & Fundação IAC. 1996. 285p.

- REISENAUER, H.M.; WALSH, L.M.; HOEFT, R.G. Testing soils for sulphur, boron, molybdenum, and chlorine. In: WALSH, L.M. & BEATON, J.D., ed. **Soil testing and plant analysis**. Madison: Soil Science Society of America, 1973. p.173-200.
- RIBEIRO, A.C.; TUCUNANGO SARABIA, W.A. Avaliação de extratores para zinco e boro disponíveis em latossolos do Triângulo Mineiro. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. v.8, p.85-89, 1984.
- RITCHEY, K.D.; COX, F.R.; GALRÃO, E.Z.; YOST, R.S. Disponibilidade de zinco para as culturas do milho, sorgo e soja em latossolo vermelho-escuro argiloso. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.21, p.215-225, 1986.
- RITCHEY, K.D.; COX, F.R.; YOST, R.S. Residual effects of zinc applications. In: **Agronomic-economic research on tropical soils**. Annual report for 1975. Raleigh, Soil Science Department, North Carolina State University, 1976, p.24-39.
- RODRIGUES, T.E. Solos da Amazônia. IN: ALVAREZ, V.H.; FONTES, L.E.F.; FONTES, M.P.F. **O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado**. Viçosa: SBCS; UFV, DPS, 1996, p.19-60.
- RODRIGUES, M.R.L. Resposta do dendezeiro (*Elaeis guineensis* Jacq.) à aplicação de fertilizantes nas condições do médio Amazonas. Piracicaba, 1993. 81p. (M.S.) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP.
- RODRIGUES, M.R.L.; MALAVOLTA, E.; CHAILLARD, H. La fumure du palmier à huile en Amazonie centrale brésilienne. **Plantations, recherche, développement**, v.4, p.392-400, 1997.
- SÁNCHEZ, P.A. **Properties and management of soils in the tropics**. New York,

Wiley, 1976. 619p.

SÁNCHEZ, P.A.; BANDY, D.E.; VILLACHICA, J.H.; NICHOLAIDES, J.J. Amazon basin soils: management for continuous crop production. **Science**, v.216, p.821-827, 1982.

SANTANA, C.J.L. de; IGUE, K. Formas de micronutrientes em solos da região cacauzeira da Bahia. **Turrialba**, v.22, p.73-80, 1972.

SILLANPÄÄ, M. **Micronutrients and nutrients status of soils**: a global study. Roma, FAO, 1982. 444p. (FAO, Soils Bulletin, 48).

SILLANPÄÄ, M. **Trace elements in soils and agriculture**. Roma: FAO, 1972. 67p. (FAO, Soils Bulletin).

SILVA, J.M.L. da. Caracterização e classificação de solos do terciário do nordeste do Estado do Pará. Rio de Janeiro, 1989. 190p. (M.S.) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

SILVÁ, A.R. da; ANDRADE, J.M.V. de. Correlações entre os teores de nutrientes nas folhas do arroz e rendimento em Latossolo vermelho-amarelo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 22, p.153-162, 1987.

SILVA, A.R. da; ANDRADE, J.M.V. de. Efeito de micronutrientes no chochamento do trigo de sequeiro e nas culturas de soja e arroz, em Latossolo vermelho-amarelo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.18, p.593-601, 1983.

SIMS, J.T. & JOHNSON, G.V. Micronutrient soil tests. In: MORTVEDT, J.J.; COX, F.R.; SHUMAN, L.M.; WELCH, R.M., ed. **Micronutrients in Agriculture**. 2ª ed. Madison: Soil Science Society of America, 1991. p.427-476.

- SIMS, J.T. A comparison of Mehlich I and Melich III extractants of predictors of manganese, copper and zinc availability in four Delaware soils. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, v.16, p.1039-52, 1985.
- SINGH, R. & MOLLER, M.R.F. **Disponibilidade de micronutrientes em classes dominantes de solos do trópico úmido brasileiro: I - Zinco**. Belém, EMBRAPA - CPATU, 1984. 43p. (Boletim de Pesquisa, 55).
- SINGH, R. **Disponibilidade de micronutrientes em classes dominantes de solos do trópico úmido brasileiro: II - Manganês**. Belém, EMBRAPA - CPATU, 1984a. 42p. (Boletim de Pesquisa, 62).
- SINGH, R. Micronutrient availability in dominant soil types of brazilian humid tropics. III - Copper. In: Simpósio do Trópico Úmido, 1, Belém, PA, 1984. **Resumos**. Belém, EMBRAPA - CPATU, 1984b. p.47-48. (Documentos, 31).
- SINGH, R. Micronutrient availability in dominant soil types of brazilian humid tropics. IV - Iron. In: Simpósio do Trópico Úmido, 1, Belém, PA, 1984. **Resumos**. Belém, EMBRAPA - CPATU, 1984c. p.49-50. (Documentos, 31).
- SIOLI, H. Tropical rivers as expressions of their terrestrial environments. In: GOLLEY, F. B. & MEDINA, E., ed. **Tropical ecological systems. Trends in terrestrial and aquatic research**. New York: Springer-Verlag, 1975. p.275-288.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DE SOLO. Comissão Permanente de Métodos de Trabalho de Campo. Devisão de Pedologia e Fertilidade do Solo. **Manual de métodos de trabalho de campo: 2ª aproximação**. Rio de Janeiro, 1967. 33p.
- SOLTANPOUR, P.N. Determination of nutrient availability and elemental toxicity by AB-

DTPA soil test and ICPS. **Advances in Soil Science**. New York: Springer Verlag New York Inc. 1991. v.16, p.165-190.

SOLTANPOUR, P.N. Use of ammonium bicarbonate DTPA soil test to evaluate elemental availability and toxicity. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, v.16, p.323-338, 1985.

SOLTANPOUR, P.N.; SCHWAB, A.P. A new soil test for simultaneous extraction of macro – and micro-nutrients in alkaline soils. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, v.8, p.195-207, 1977.

SOLTANPOUR, P.N.; WORKMAN, S.M.; SCHWAB, A.P. Use of inductively-coupled plasma spectrometry for the simultaneous determination of macro and micronutrients in  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ -DTPA extracts of soils. **Soil Science Society American Journal**, v.43, p.75-78, 1979.

SOMBROEK, W.G. **Amazon soils: a reconnaissance of the soils of the Brazilian Amazon region**. Wageningen. Center for Agriculture Publications and Documentation, 1966. 292p.

TRAN, T. SEN; GIROUX, M.; GUILBEAUT, J.; AUDESS, P. Evaluation of Mehlich-III extractant to estimate the available P in Quebec Soils. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, v.21, p.1-28, 1990.

VANDERLEI, J.C.; FAQUIN, V.; GUEDES, G.A. de A.G.; CURI, N. Boro em materiais de três solos do município de Lavras-MG. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.23, p.1421-1429, 1988.

VETTORI, L. **Métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo, 1969. 24p. (Boletim Técnico, 7).

- VIÉGAS, I.J.M. Doses de NPK em viveiro de *Hevea* spp. na obtenção de plantas aptas para enxertia em latossolo amarelo textura média, na ilha do mosqueiro-PA. Piracicaba, 1985. 71p. Dissertação (M.S.) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- VIEIRA, L.S & SANTOS, P.C.T. **Amazônia: seus solos e outros recursos naturais**. São Paulo, Editora Agronômica Ceres Ltda, 1987. p.219-373.
- VIEIRA, L.V. **Manual da ciência do solo: com ênfase aos Solos Tropicais**. São Paulo. Editora. Agronômica Ceres Ltda, 1988. 464p.
- VIETS, F.G. & LINDSAY, W.L. Testing soils for zinc, copper, manganese, and iron. In: WALSH, L.M. & BEATON, J.D. **Soil testing and plant analysis**. Madison: Soil Science Society of America, 1973. p.153-72.
- VITTI, G.C. **Avaliação e interpretação do enxofre no solo e na planta**. Jaboticabal, FUNEP, 1989. 37p. (Boletim técnico).
- WALWORTH, J.L.; GAVLAK, R.G.; PANCIERA, M.T. Mehlich-3 extractants for determinatio of available B, Cu, Fe, Mn and Zn in cryic Alaskan soil. **Canadian Journal of Soil Science**, v.72, p.517-26.
- WENDT, J.W. Evaluation of the Mehlich 3 soil extractants for upland Malawi soils. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, v.26, p.687-702, 1994.
- ZONTA, E.P.; MACHADO, A.A.; SILVEIRA JUNIOR, P. **Sistemas de análise estatística para microcomputadores: manual de utilização**. Pelotas, 1987. 145p.