

ESTUDO DA RELAÇÃO ESTERCO-TERRIÇO NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE URUCUZEIRO: II. EFEITO NA ABSORÇÃO DE MICRONUTRIENTES¹

*Oswaldo Ryohei Kato², Maria do Socorro Andrade Kato², Ariolando Jorge Lima Belfort³,
Sônia Maria Botelho², Antonio José Elias Amorim de Menezes⁴*

RESUMO - Foi avaliado o efeito da relação volumétrica esterco- terriço na nutrição de mudas de urucuzeiro, tipo Piave Vermelha, em um experimento conduzido no município de Belém-PA. Foram testadas seis doses crescentes de esterco de curral (0%, 10%, 20%, 30%, 40% e 50%), delineados inteiramente ao acaso, com quatro repetições, no período de 18.02.1988 a 20.06.1988. O solo utilizado foi coletado da camada arável (0 - 20cm) de um Latossolo Amarelo, cuja vegetação original era mata, no Campo Experimental do CPATU em Belém. Foram avaliadas as quantidades absorvidas de zinco, cobre, ferro e manganês, pelas raízes, pela parte aérea e pela planta total. Verificaram-se respostas positivas lineares para o zinco e cobre, sendo as maiores quantidades de zinco absorvidas pela parte aérea, e as de cobre, pelas raízes. A resposta para absorção de ferro foi linear pelas raízes e pela planta total. A absorção de manganês pelas raízes apresentou resposta linear e, pela planta total, resposta quadrática.

Palavras-chave: Relação esterco-terriço, micronutriente, absorção, urucum.

STUDY OF THE MANURE/ORGANIC SOIL RELATION ON THE PRODUCTION OF THE SEEDLINGS OF *Bixa orellana*. II: EFFECT ON THE MICRONUTRIENTS UPTAKE

ABSTRACT - The effect of the volumetric relation cattle manure/organic top soil on the nutrition of seedlings of *Bixa orellana* type Piave Vermelha on the experiment carried in Belém/PA, Brazil was valued. Six increasing dosages of cattle manure (0%, 10%, 20%, 30%, 40% e 50%) delineated completely randomized with four replicates, from February to Juny of 1988 were tested. The soil was collected on the plougher layer (0 - 20cm) of the Yellow latosol under forest, in CPATU, Belém. The uptake quantities of Zn, Cu, Fe and Mn, by air-parts, roots and total plant were valued. Linear positive replay by Zn and Cu was verified. The biggest quantities of the Zn were uptaken by air-parts and the biggest quantities of the Cu were uptaken by roots. The replay to Fe uptake was linear to roots and total plant. The Mn uptake by roots presented linear replay and by total plant presented square replay.

Key words: Manure/organic top soil relation, micronutrient, uptake, annato.

1. INTRODUÇÃO

O urucuzeiro (*Bixa orellana*) é uma planta arbustiva, pertencente à família das bixáceas,

encontrada no ecossistema florestal do trópico úmido brasileiro.

Apesar de ser cultivada ainda sem a utili-

¹ Trabalho apresentado no I CONGRESSO BRASILEIRO DE CORANTES NATURAIS realizado de 31.08.1992 a 04.09.1992, UFV/Viçosa-MG, na sessão plenária de Nutrição Mineral

² Eng^o-Agrônomo, M.S., Pesquisador da EMBRAPA/CPATU

³ Eng^o-Agrônomo, Pesquisador da SAGRI/EMBRAPA

⁴ Eng^o-Agrônomo, Técnico Especializado da EMBRAPA/CPATU

zação de tecnologias sofisticadas, sua exploração comercial é bastante promissora, por ser uma planta de desenvolvimento rápido, com um potencial de produção de 40 a 50 anos (SANTOS, 1958).

A importância econômica do urucu deve-se à existência, nas sementes, dos pigmentos bixina e norbixina, nas sementes, que são empregados como corantes naturais. O uso dessas substâncias corantes está, atualmente, sendo intensificado pela proibição do emprego de corantes sintéticos, tanto na indústria de alimentos quanto na de cosméticos.

Com relação à produção de sementes de urucu no Brasil, o Estado do Pará é o segundo maior produtor, com uma produção de cerca de 2.392t (FUNDAÇÃO IBGE, 1991), sendo superado pela Paraíba.

Nos últimos anos, está ocorrendo um aumento gradativo na produção de sementes em decorrência do aumento da área cultivada e não de acréscimo no rendimento. A baixa produtividade do urucu é consequência da falta de técnicas adequadas, não existindo, ainda, estudos que determinem as exigências nutricionais dessa cultura.

Já é fato comprovado que a mistura de matérias orgânicas com o substrato utilizado para a formação de mudas contribui para a obtenção de mudas melhores, que proporcionarão maiores produções no campo.

Para mudas de urucuzeiro, FALESI (1987) recomenda que o substrato contenha 25% ou 50% de esterco de curral curtido. Esta segunda opção também é recomendada por EPA-CE, citada por OHASHI et alii (1982), a qual afirma que 50% de esterco de curral no substrato proporciona mudas de melhor qualidade.

TRINDADE e ALCOFORADO (1992), estudando o efeito de composto orgânico no substrato, obtiveram respostas positivas para o fósforo, potássio e magnésio e negativa para o cálcio. Em outro trabalho, ALCOFORADO e TRINDADE (1992) observaram aumento marcante na absorção do fósforo por mudas de

urucuzeiro, indicando que o urucuzeiro responde bem à adubação, seja ela orgânica ou química.

Com relação a outras culturas, PEIXOTO e PÁDUA (1989) observaram que a adição de 300 litros de esterco de curral/m³ de solo ao substrato, para mudas de maracujazeiro, permite a obtenção de mudas mais bem nutridas. Para o cafeeiro, GODOY JÚNIOR (1959) e GODOY e GODOY JÚNIOR (1965) afirmam que o substrato mais adequado para a formação de mudas deve ser composto de terra comum, esterco e adubo químico. Já o INSTITUTO BRASILEIRO DO CAFÉ (1974) recomenda utilizar 30% de esterco de curral no substrato para a formação de mudas de cafeeiro.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de seis relações volumétricas esterco-terriço na nutrição de mudas de urucuzeiro (*Bixa orellana* L.), tipo Piave Vermelha.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Campo Experimental do Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental (CPATU), em Belém, no período de 18.02.1988 a 20.06.1988, nas condições climáticas apresentadas na Figura 1.

Foi utilizado solo da camada arável (0-20cm) de um Latossolo Amarelo coletado em área de mata, cujas análises químicas e físicas apresentaram pH de 4,4 em água; 1,4 me% de Al; 5ppm de P; 23ppm de K; 0,5 me% de Ca + Mg; 37% de areia grossa; 33% de areia fina; 17% de limo; 13% de argila total e 5% de argila natural. O esterco de curral utilizado era composto de 95,3% de matéria seca; 94,14% de matéria orgânica; 5,85% de resíduo mineral fixo; 0,803% de N; 0,33% de P; 0,34% de K; 0,41% de Ca; 0,22% de Mg; 65,6 ppm de Zn; 45,3 ppm de Cu e 177,7 ppm de Mn.

O experimento constou de seis doses crescentes (0%, 10%, 20%, 30%, 40% e 50%)

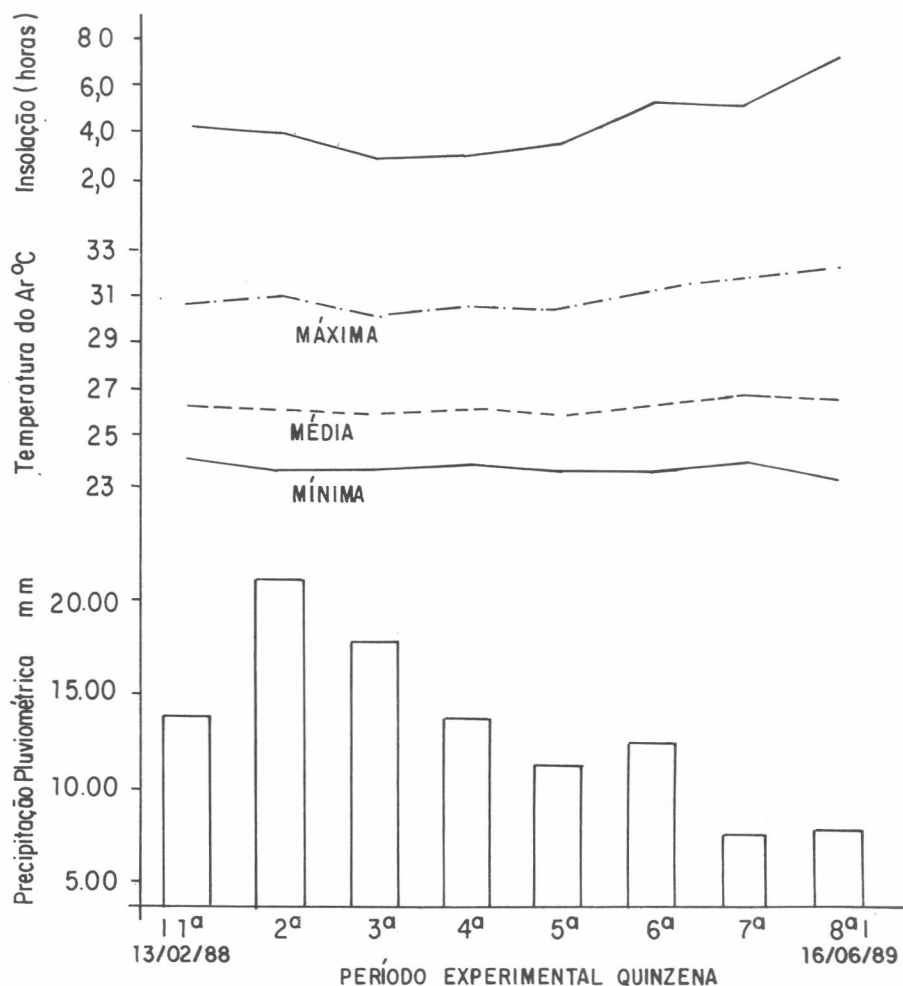


FIGURA 1 - Dados de Temperatura do Ar, Precipitação Pluviométrica e Insolação do Período Experimental.

de esterco de curral (relação volumétrica), delineadas inteiramente ao acaso, com quatro repetições, sendo cada parcela constituída de 10 plantas úteis, formadas em sacos de polietileno preto perfurado, com as dimensões de 17 cm x 27 cm.

As plantas utilizadas foram de urucu do tipo Piave Vermelha, tendo sido as sementes, usadas para a formação das mudas, coletadas em um plantio comercial de urucu no município de Igarapé-Açu/PA.

As sementes foram pré-germinadas em vermiculita e, após quatorze dias da semeadura, as plântulas foram repicadas para os sacos de plástico. Essas mudas passaram por uma fase de adaptação, ficando 25 dias à sombra densa (apenas luz difusa) e 15 dias em sombra proveniente de ambiente com 70% de luz. Após essa fase, as mudas ficaram em pleno sol até o encerramento do experimento. Aos 120 dias, as plantas foram separadas em parte aérea e raiz, cortando-se o caule ao nível do solo. A separação do solo do sistema radi-

cular foi feita manualmente, coletando-se todas as raízes, que foram, em seguida, lavadas com água. Após a colheita, essas plantas foram colocadas para secar em estufa de ventilação forçada, a 65°C, até atingirem peso constante; depois foram moídas em moinho tipo Willey, para determinação dos teores de cobre, ferro, zinco e manganês, conforme metodologia analítica de SARRUGE e HAAG (1974).

Os dados foram tabulados e submetidos à análise de variância e regressão.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A adição de esterco de curral ao substrato promoveu acentuação das quantidades de micronutrientes absorvidos pelas mudas de urucuzeiro. Pode-se observar, pelas Figuras 2 a 6, que houve respostas positivas lineares para zinco, cobre e ferro, enquanto a absorção de manganês, pelas raízes, apresentou resposta linear e, pela planta toda, resposta quadrática.

Com relação ao zinco, verifica-se, pela Figura 2, que, à medida que se elevaram as doses de esterco, houve aumento do acúmulo de nutrientes; na parte aérea, esse acúmulo foi maior que nas raízes. Em presença de 30% de esterco, a quantidade de nitrogênio absorvida pela parte aérea foi 139% maior que pelas raízes, enquanto, na testemunha, foi de apenas 66%. Com 40% de esterco, houve uma ligeira queda nessa diferença, tendo a parte aérea absorvido 93% a mais de nitrogênio que as raízes. Isto indica que, provavelmente, a relação 30% de esterco e 70% de terriço seja ideal para que as mudas de urucuzeiro absorvam o zinco nas quantidades que mais se adequem às suas necessidades para o desenvolvimento da parte aérea.

No caso do cobre, a Figura 3 mostra que também houve resposta à aplicação do esterco, com aumento gradual da quantidade absorvida proporcionado pelo aumento de sua participação em relação esterco-terriço. O comportamento deste nutriente foi inverso ao

do zinco, pois a quantidade absorvida pelas raízes foi maior que a absorvida pela parte aérea. No caso do cobre, a maior diferença na absorção foi na dose de 20%, onde as raízes absorveram 153% a mais que a parte aérea, enquanto na testemunha as raízes absorveram 29% mais de cobre que a parte aérea.

Na Figura 4 está representado o acúmulo de ferro na parte aérea e nas raízes das mudas de urucuzeiro. Pode-se notar, claramente, o efeito do aumento da proporção do esterco no substrato. Houve também maior absorção de ferro pelas raízes que pela parte aérea das mudas de urucuzeiro. O acúmulo de ferro nas raízes foi 987% maior que na parte aérea, sendo a maior diferença observada na dose de 20% de esterco. Na testemunha, essa observação foi 551% maior nas raízes que na parte aérea.

Pela Figura 5, verifica-se que, à medida que se aumentaram as doses de esterco, houve acréscimo na absorção de manganês, indicando que ocorreu efeito do tipo do substrato. Entretanto, a absorção desse nutriente pela parte aérea do urucuzeiro foi 538% maior que pelas raízes, na dose de 30%, enquanto na testemunha essa diferença foi mais acentuada, isto é, a quantidade absorvida pela parte aérea foi 550% maior que pelas raízes.

Os efeitos benéficos da adição de esterco de curral ao substrato de mudas de mamão havaí foram demonstrados por MÜLLER et alii (1979), que observaram aumentos crescentes do acúmulo, no caule, de macronutrientes, à medida que se elevaram as doses de esterco. Também TRINDADE e ALCOFORADO (1992) comprovaram aumento dos teores de macronutrientes e do ferro em mudas de urucuzeiro, com a elevação da proporção de esterco no substrato, enquanto a absorção de manganês foi sempre decrescente nas maiores doses. Em outro trabalho, ALCOFORADO e TRINDADE (1992) concluíram que as mudas de urucuzeiro respondem bem à adubação, sendo estas respostas mais acentuadas principalmente com relação à absorção de

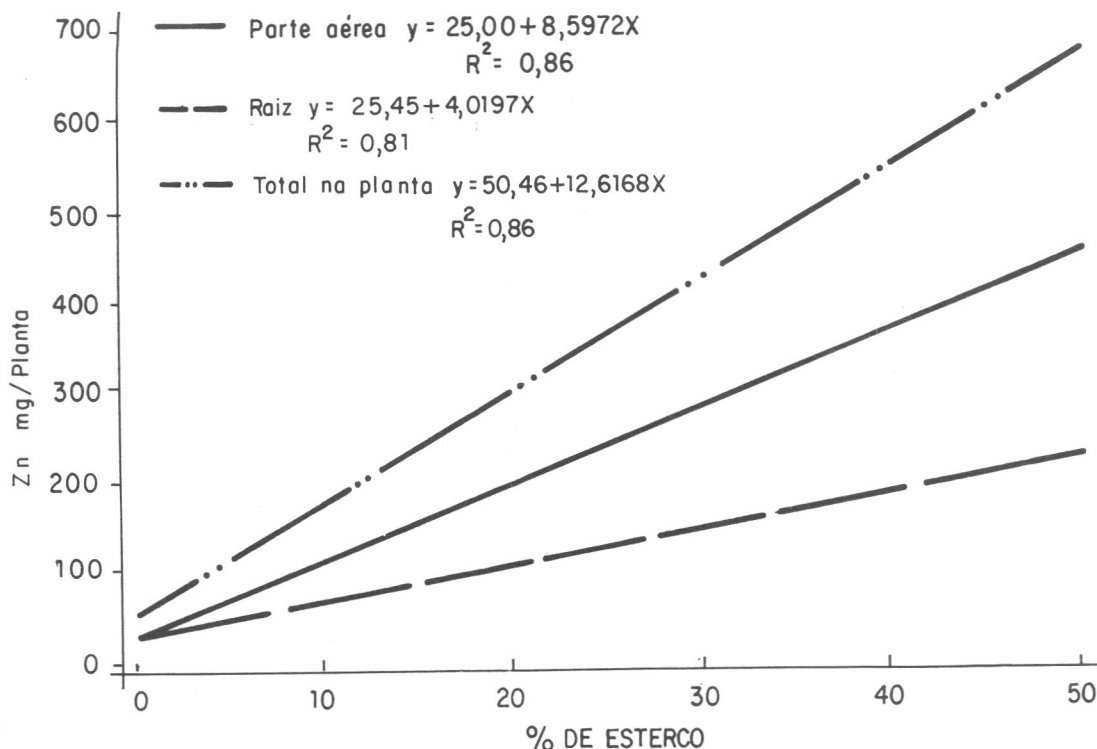


FIGURA 2 - Quantidade de Zinco Absorvida por Mudas de Urucuzeiro, em Função das Doses de Esterco.

fósforo. É importante ressaltar que todos esses resultados concordam, em parte, com os que foram obtidos no presente trabalho. Os efeitos positivos na melhora do estado nutricional das mudas de urucuzeiro, com adição de esterco de curral ao substrato, estão relacionados com a elevação do nível de fertilidade do urucu, devido ao efeito dos nutrientes que ele contém. Todo resíduo orgânico, adicionado ao solo, passa por transformações biológicas, liberando os nutrientes para a biomassa e, posteriormente, incorporando-se ao húmus. Por outro lado, a matéria orgânica constitui uma fonte de vários micronutrientes essenciais ao desenvolvimento das plantas (IGUE e PAVAN, 1984).

Segundo esses autores, a formação de complexo organo-metálico (Quelatos), solú-

veis e insolúveis, constitui outro fator importante, pois aumenta a disponibilidade de micronutrientes para as plantas e microrganismos, diminuindo a toxicidade de alguns metais e aumentando a resistência do húmus à decomposição.

Todos esses fatores são de grande importância quando se utiliza matéria orgânica no substrato empregado para a formação de mudas, pois facilita a utilização dos nutrientes presentes nesses materiais pelas plantas.

4. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos no presente trabalho permitem as seguintes conclusões:

1. A aplicação de esterco de curral ao substrato para a formulação de mudas contri-

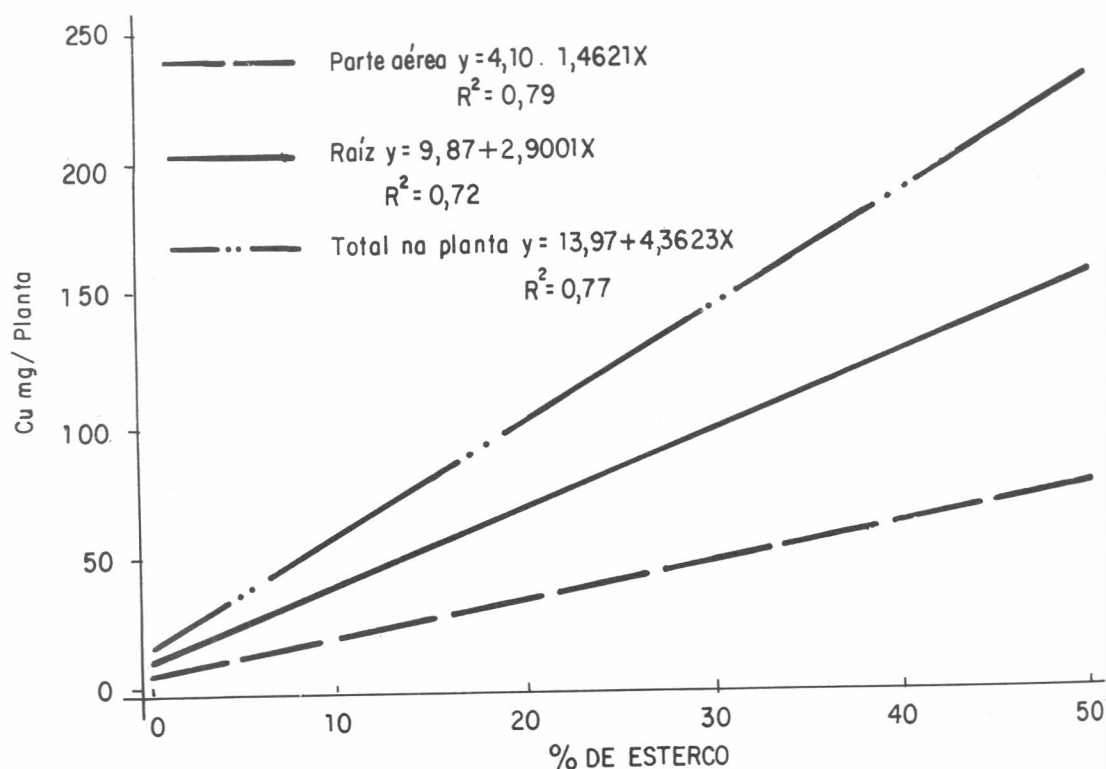


FIGURA 3 - Quantidade de Cobre Absorvida por Mudas de Urucuzeiro, em Função das Doses de Esterco.

bui para melhorar o estado nutricional das mudas de urucuzeiro.

2. Houve aumento gradual da absorção de zinco, cobre, ferro e manganês pelas mudas de urucuzeiro, com elevação da proporção de esterco na mistura até a relação volumétrica de 50%.

3. A parte aérea das mudas de urucuzeiro acumulou maior quantidade de zinco e manganês que as raízes.

4. As raízes acumularam maior quantidade de cobre e ferro que a parte aérea.

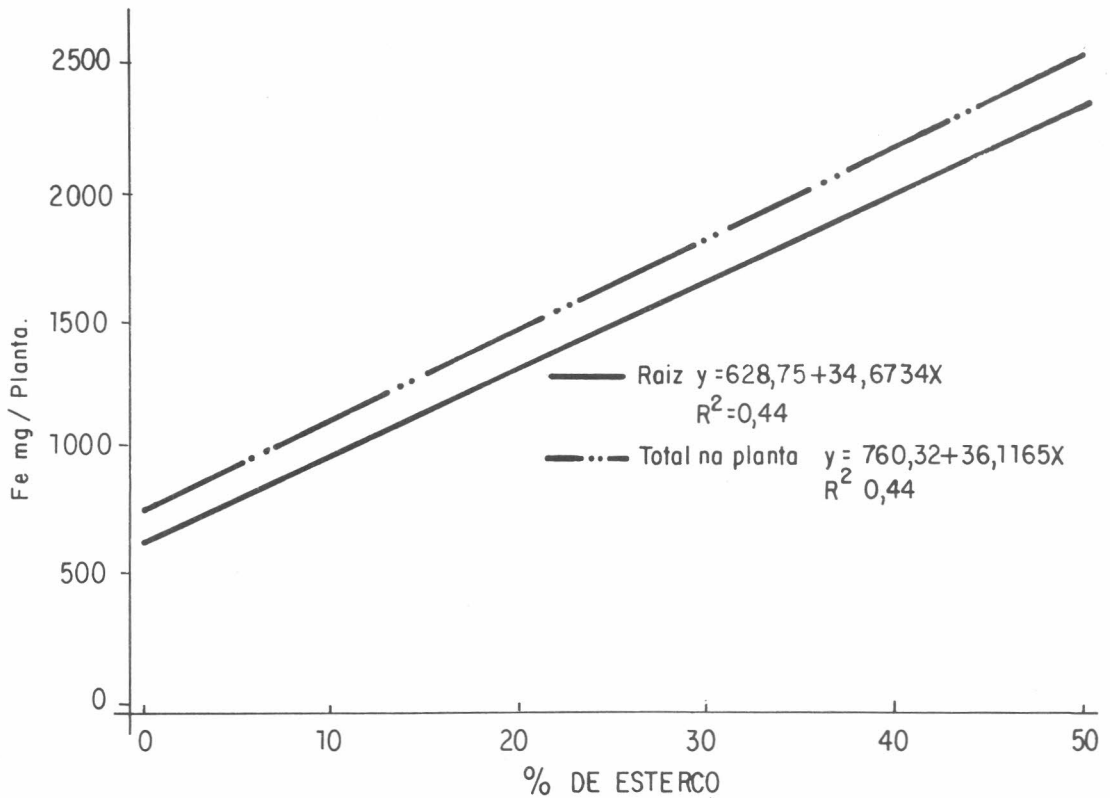


FIGURA 4 - Quantidade de Ferro Absorvida por Mudas de Urucuzeiro, em Função das Doses de Esterco.

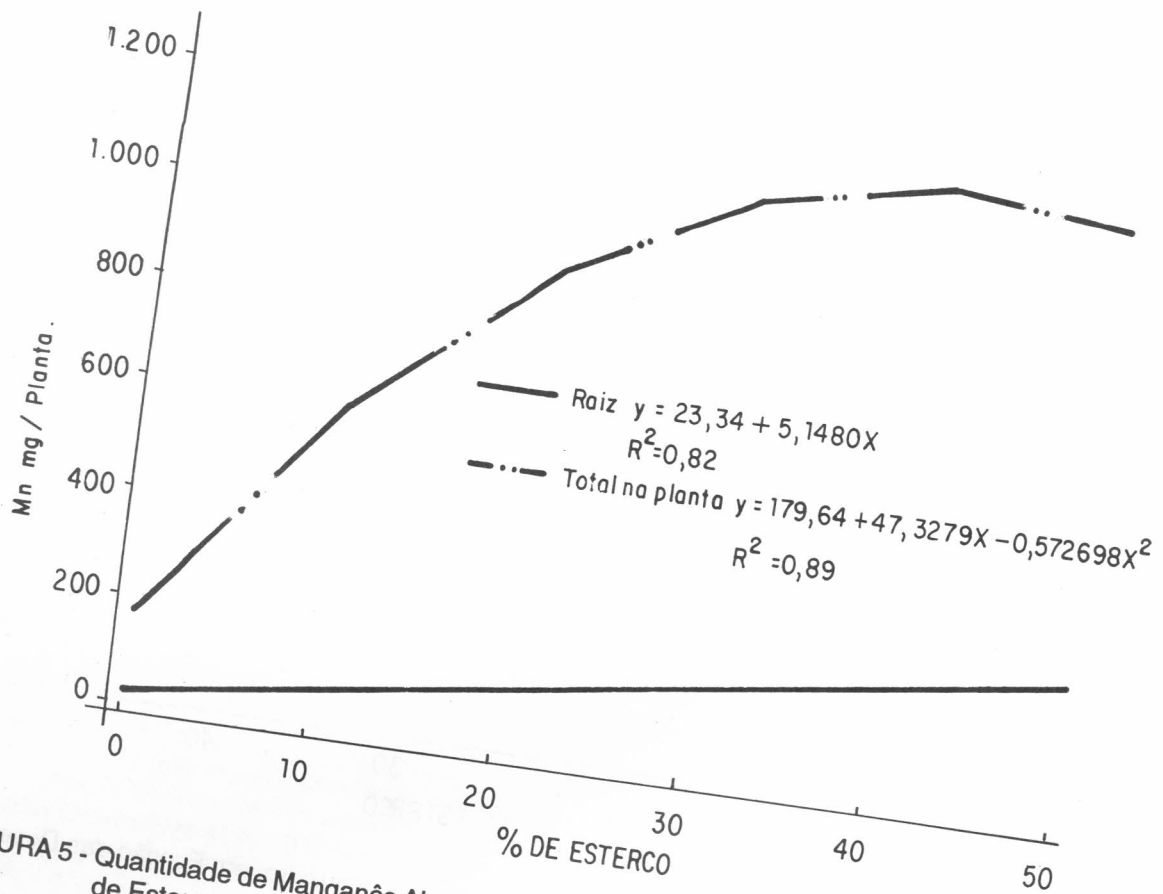


FIGURA 5 - Quantidade de Manganês Absorvida por Mudas de Urucuzeiro, em Função das Doses de Esterco.

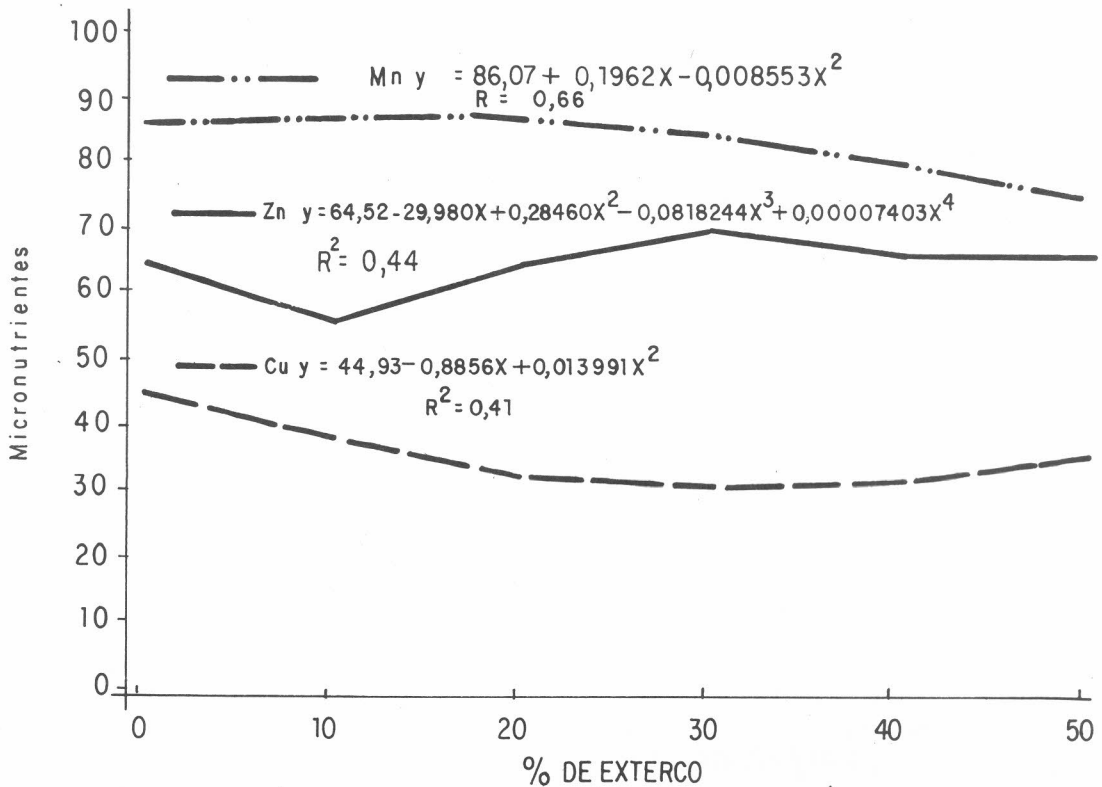


FIGURA 6 - Translocação de Zinco, Cobre e Manganês por Mudas de Urucuzeiro, em Função das Doses de Esterco.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCOFORADO, P.A.U.G. e TRINDADE, A.V. Crescimento e nutrição do urucum (*Bixa orellana* L.). I: Efeito de N, P e S no solo. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 20, Piracicaba-SP, 1992. p. 184-5.
- FALESI, I.C. *Urucuzeiro: recomendações básicas para seu cultivo*. Belém, EMBRAPA-UEPAE de Belém, 1987. 27p. (EMBRAPA-UEPAE de Belém. Documentos, 3).
- FUNDAÇÃO IBGE. Grupo de Coordenação de Estatística Agropecuária. Belém, PA. *Urucu*, s.n.t. (Levantamento Sistemático da Produção Agrícola, 1990).
- GODOY JÚNIOR, C. Forçamento de mudas de café: absorção foliar. *R. Agric.*, Piracicaba, 34(2): 101-8, jun. 1959.
- GODOY, O.P. e GODOY JÚNIOR, C. Influência da adubação no desenvolvimento de mudas de café. *R. Agric.*, Piracicaba, 40(3): 125-9, set. 1965.
- IGUE, K. e PAVAN, M.A. Uso eficiente de adubos orgânicos. In: SIMPÓSIO SOBRE FERTILIZANTES NA AGRICULTURA BRASILEIRA, 1984, Brasília, DF. *Anais...* Brasília, EMBRAPA-DEP, 1984. p. 383-418.
- INSTITUTO BRASILEIRO DO CAFÉ. Formação de mudas. In: _____. *Cultura do café no*

Brasil. Rio de Janeiro, 1974. cap. 5, p. 55-70.

MÜLLER, C.H.; KATO, A.K.; DUARTE, M. de L.R. *Manual prático do cultivo de frutíferas*. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1981. 28p. (EMBRAPA-CPATU, Miscelânea, 9).

MÜLLER, C.H.; REIS, G.G. dos; MÜLLER, A.A. *Influência do esterco no crescimento e no acúmulo de nutrientes em mudas de mamão havaí*. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1979. 14p. (EMBRAPA-CPATU. Comunicado Técnico, 30).

OHASHI, E.Y.; FALES, I.C.; EGASHIRA, Y. *Urucu: uma opção para o Estado do Pará*. Belém, SAGRI, 1982. 25p.

PEIXOTO, J.R.; PÁDUA, T. de. Efeito da matéria orgânica, do superfosfato simples e do cloreto de potássio na formação de mudas do maracujazeiro amarelo. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, 24(4): 417-22, abr. 1989.

SANTOS, E. *O urucu*. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura/SIMA, 1958. 14p.

SARRUGE, J.R. e HAAG, H.P. *Análises químicas em plantas*. Piracicaba, ESALQ, 1974. 56p.

TRINDADE, A.V. e ALCOFORADO, P.A.V.G. Crescimento e nutrição mineral do urucum (*Bixa orellana*). II: Efeito de composto orgânico em mistura com o solo. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 20, Piracicaba-SP, 1992. *Anais...* Piracicaba, Soc. Bras. Ciên. Solo, 1992, p. 296-7.