

ESTUDO DA RELAÇÃO ESTERCO-TERRIÇO NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE URUCUZEIRO: I. EFEITO NA ABSORÇÃO DE MACRONUTRIENTES¹

*Oswaldo Ryohei Kato*², *Ariolando Jorge Lima Belfort*³, *Sônia Maria Botelho*², *Maria do Socorro Andrade Kato*², *Antônio José Elias Amorim de Menezes*⁴

RESUMO - Com o objetivo de avaliar o efeito da relação volumétrica esterco-terriço na nutrição de mudas de urucuzeiro, foi conduzido um experimento no município de Belém-PA, no período de 18/02 a 20/06/1988. Foram testadas seis doses crescentes (0%, 10%, 20%, 30%, 40% e 50%) de esterco de curral, complementadas com solo coletado na camada de 0 a 20cm de um Latossolo Amarelo, cuja vegetação original era mata, utilizando-se mudas de urucuzeiro, tipo Piave Vermelha. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro repetições. No final do experimento, as plantas foram divididas em parte aérea e raiz, para determinação das quantidades absorvidas de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio. Observaram-se efeitos positivos lineares na absorção de todos os macronutrientes, com a elevação das doses de esterco no substrato, tanto pela parte aérea quanto pelas raízes. Verificou-se, porém, que a parte aérea absorveu maiores quantidades dos macronutrientes estudados. Esse aumento na absorção de macronutrientes pelas mudas de urucuzeiro pode ser atribuído à melhora do nível de fertilidade e das características físicas e biológicas do substrato pela adição do esterco.

Palavras-chave: Relação esterco-terriço, macronutrientes, absorção, urucum

STUDY OF THE MANURE/ORGANIC TOP SOIL RELATION ON THE PRODUCTION OF THE SEEDLINGS OF *Bixa orellana*: I. EFFECT ON THE MACRONUTRIENTS UPTAKE

ABSTRACT - This study was conducted to value the effect of the volumetric relations cattle manure/organic top soil on the nutrition of seedlings of *Bixa orellana*. It was carried out in Belém, PA, Brazil from February to June of 1988. It was tested six crescent dosages (0%, 10%, 20%, 30%, 40% e 50%) of the cattle manure completed with soil collected on the top layer (0-20cm) of the Yellow Latosol under forest using seedlings of *Bixa orellana* type Piave Vermelha. The experimental design used was completely randomized and four replicates. In the end of the experiment the seedlings were separated in air-part and roots to determine the uptake quantities of the N, P, K, Ca and Mg. Linear positive effect on the uptake of all macronutrients, with the increasing of the cattle manure dosages on the substract by air-parts and roots was observed. It was verified that the air- parts uptake more quantities of the studied nutrients. This increase on the macronutrients uptake by seedlings of *Bixa orellana* can be attributed to improvement of the fertility level and of the plusias biological characteristics of the substracts, by addition of the manure.

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

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

1. INTRODUÇÃO

O urucuzeiro (*Bixa orellana* L.) é uma planta arbustiva, pertencente à família das bixáceas, encontrada no ecossistema florestal do trópico úmido brasileiro.

Apesar de ser cultivada ainda sem o emprego de grandes tecnologias, 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, principalmente, à presença dos pigmentos bixina e norbixina nas sementes, que são utilizados como corantes naturais. O uso dessas substâncias corantes atualmente está sendo intensificado pela proibição do emprego de corantes sintéticos, principalmente nos países industrializados, 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 2.392 t (FUNDAÇÃO IBGE, 1991), sendo superado pela Paraíba.

O aumento gradativo da produção de sementes de urucu ao longo dos anos, infelizmente é decorrente da expansão da área cultivada e não do aumento do rendimento. A baixa produtividade do urucu resulta da falta de uma tecnologia adequada, não existindo, ainda, estudos que permitam conhecer a necessidade nutricional dessa cultura. Em busca dessa tecnologia, pode-se iniciar o cultivo do urucu com o emprego de melhores substratos para a formação de boas mudas, que, logicamente, proporcionarão maiores produções no campo. Para a produção de mudas de urucuzeiro, FALESI (1987) recomenda que o substrato deva conter 25% ou 50% de esterco de curral curtido. Esta segunda alternativa também é recomendada por EPACE, citada por OHASHI et alii (1982), afirmando que a utilização de 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 boa resposta à adubação, seja ela orgânica ou química.

Para o caso de outras culturas, PEIXOTO e PÁDUA (1989) observaram que a adição de 300 litros de esterco de curral/m³ de solo no preparo do 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 (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; 5 ppm de P; 23 ppm 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; 94,15%

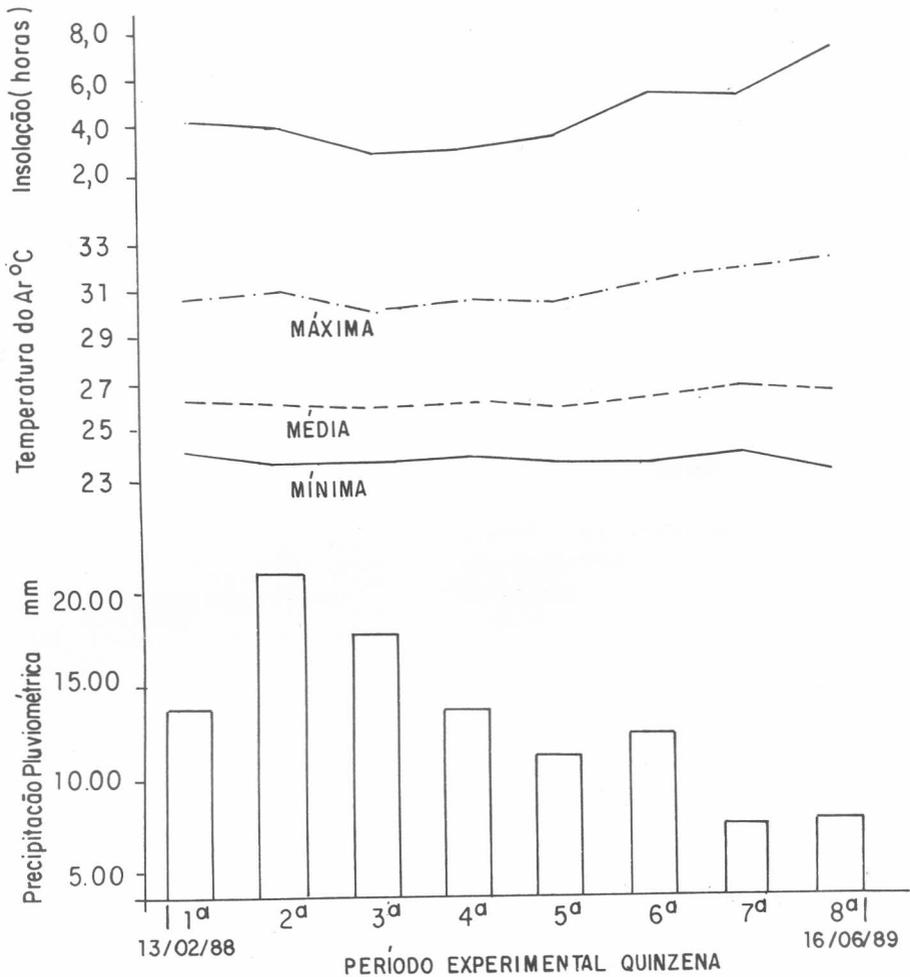


FIGURA 1 - Dados de Temperatura do Ar, Precipitação Pluviométrica e Insolação do Período Experimental

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

27 cm.

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

As sementes foram pré-germinadas em vermiculita e, após 14 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 radicular 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 nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio, segundo metodologia analítica de SARRUGE e HAAG (1974).

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

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A adição de esterco de curral ao substrato promoveu acentuação das quantidades de macronutrientes absorvidos pelas mudas de urucuzeiro. Pode-se observar, pelas Figuras 2 a 6, que houve respostas positivas lineares para todos os macronutrientes estudados, tanto da parte aérea quanto das raízes.

Com relação ao nitrogênio, verifica-se, pela Figura 2, que, à medida que se elevaram as doses de esterco, houve aumento do acúmulo do nutriente; 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 366% maior que pelas raízes, enquanto na testemunha essa diferença foi de apenas 72%. Com 50% de esterco, houve uma ligeira queda nessa diferença, tendo a parte aérea absorvido 292% a mais de nitrogênio que as raízes, indicando que, provavelmente, a relação 30% de esterco e 70% de terriço seja ideal para que as mudas de urucuzeiros absorvam o nitrogênio nas quantidades que mais de adequem às suas necessidades para o desenvolvimento da par-

te aérea.

No caso do fósforo, a Figura 3 mostra que também houve resposta à aplicação do esterco, com aumento gradual da quantidade absorvida, proporcionada pelo aumento de sua participação na relação esterco-terriço. O comportamento deste nutriente foi semelhante ao do nitrogênio, entretanto as raízes foram menos acentuadas, sendo o primeiro órgão 134% e 82% maior que o segundo na dose de 30% e na testemunha, respectivamente. Na relação de 50% de esterco, essa diferença foi de 138%, indicando, talvez, tendência de absorção se estabilizar.

Na Figura 4 está representado o acúmulo de potássio na parte aérea e nas raízes das mudas de urucuzeiros. Pode-se notar, claramente, o efeito do aumento da proporção de esterco no substrato. Houve também maior absorção de potássio pela parte aérea que pelas raízes das mudas de urucuzeiro. O acúmulo de potássio na parte aérea foi 250% maior do que nas raízes, na dose de 30% de esterco, enquanto na testemunha essa diferença foi de 105%. Na dose de 50% de esterco, houve decréscimo nessa diferença, pois a parte aérea absorveu 173% mais potássio que as raízes.

Pela Figura 5 verifica-se que, à medida que se aumentaram as doses de esterco, houve acréscimo na absorção de cálcio, indicando que ocorrem efeito do tipo de substrato. Entretanto a absorção desse nutriente pela parte aérea do urucuzeiro foi 436% maior que pelas raízes, na dose de 30%, enquanto na testemunha foi 383% maior.

Com relação ao magnésio, observou-se, pela Figura 6, que também houve resposta à mistura de esterco do substrato, pois houve aumento gradual da quantidade absorvida com o aumento das doses de esterco no substrato, tanto pela parte aérea quanto pelas raízes. À semelhança do que ocorreu com os demais nutrientes, a parte aérea das mudas de urucuzeiro absorveu 311% mais magnésio que as raízes, na dose de 30%, enquanto, na

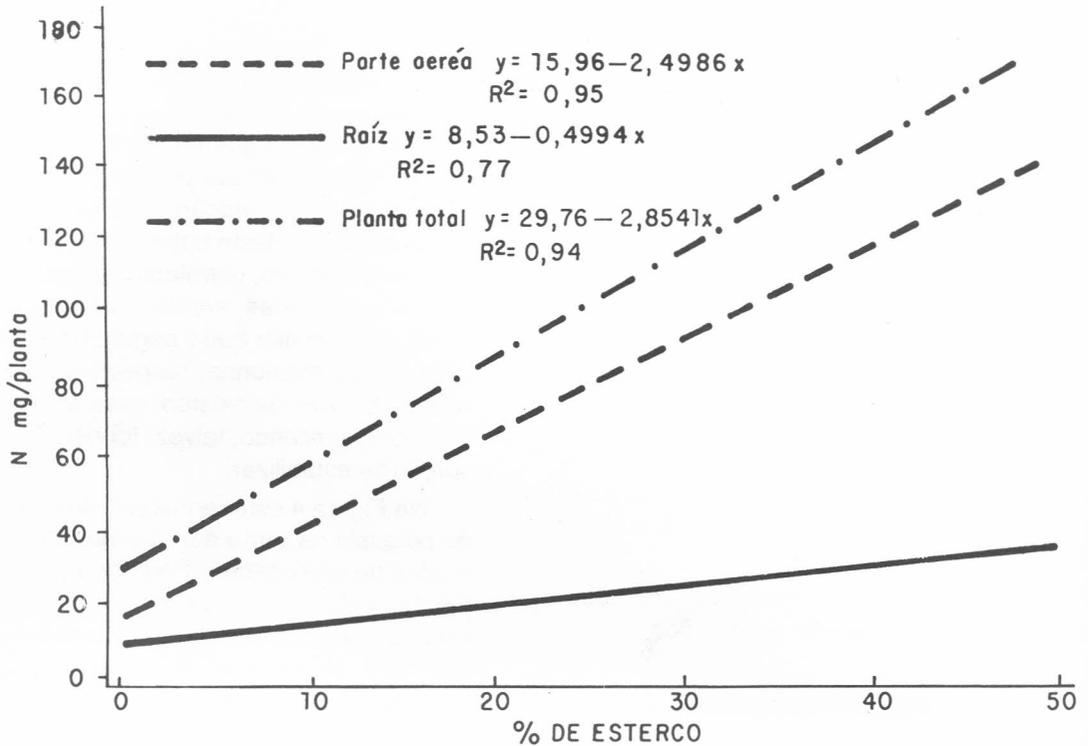


FIGURA 2 - Quantidade de Nitrogênio Absorvida por Mudas de Urucuzeiro, em Função das Doses de Esterco.

testemunha, a parte aérea absorveu 212% mais que as 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 de acúmulo, no caule, de nitrogênio, fósforo, potássio e magnésio, à medida que se elevaram as doses de esterco. Também TRINDADE e ALCOFORADO (1992) comprovaram aumentos dos teores de fósforo, potássio e magnésio em mudas de urucuzeiro com a elevação da proporção de esterco no substrato.

Em outro trabalho, ALCOFORADO e TRINDADE (1992) concluíram que as mudas de urucuzeiro respondem bem à adubação, sendo estas respostas mais acentuadas prin-

cipalmente com relação à absorção de fósforo. É importante ressaltar que todos esses resultados estão de acordo com os que foram obtidos neste trabalho.

Os efeitos positivos da melhora do estado nutricional das mudas de urucuzeiro, com adição do esterco de curral ao substrato estão relacionados com a elevação do nível de fertilidade do urucu, em razão do efeito dos nutrientes que ele contém. Todo resíduo orgânico adicionado ao solo passa por transformações microbiológicas, liberando ou fixando o nitrogênio na biomassa e, posteriormente, incorporando-o ao húmus. Além do nitrogênio, o fósforo e o enxofre, elementos essenciais ao desenvolvimento das plantas, são fornecidos pela matéria orgânica (IGUE e PAVAN, 1984). Segundo esses autores, outro efeito importan-

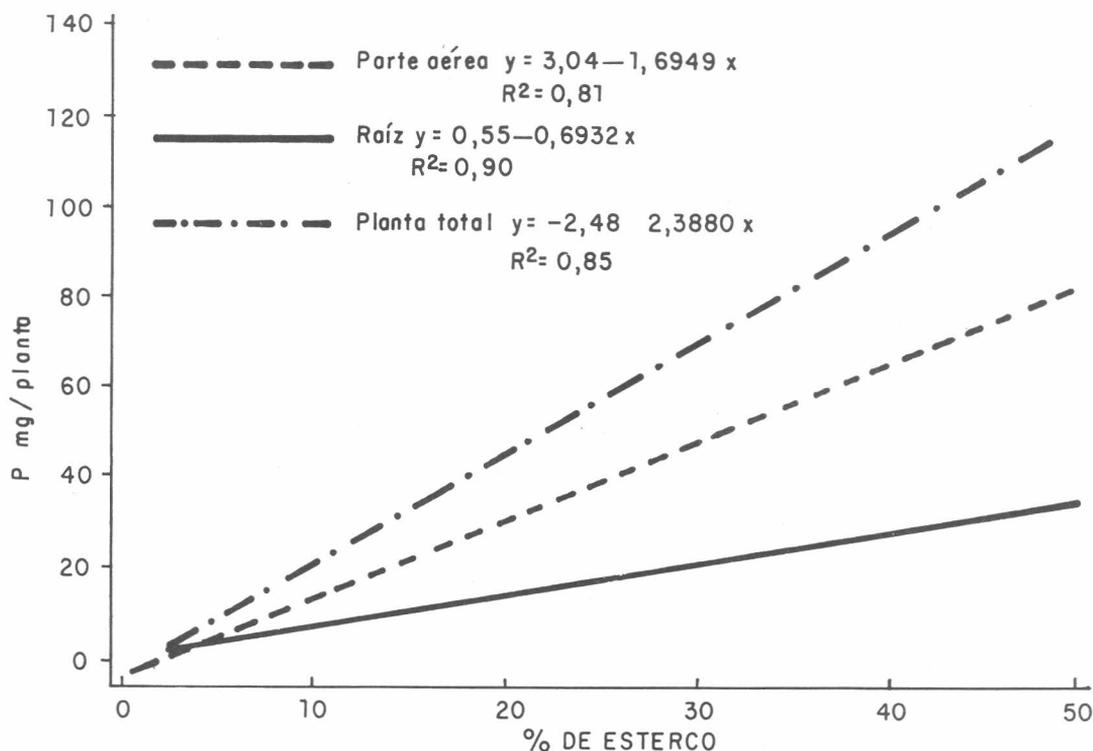


FIGURA 3 - Quantidade de Fósforo Absorvida por Mudas de Urucuzeiro, em Função das Doses de Esterco.

te que ocorrem com a incorporação da matéria orgânica ao solo é a formação de agregados no solo, melhorando as condições de aeração e infiltração da água. Além disso, a decomposição da matéria orgânica ocasiona efeitos químicos no solo, que concorrem para o aumento de troca de cátions. Esse fato contribui para que haja maior disponibilidade de nutrientes no substrato, facilitando seu aproveitamento pelas plantas.

4. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos no presente trabalho permitem as seguintes conclusões:

1. A adição de esterco de curral ao substrato para formação de mudas proporciona melhoria no estado nutricional das mudas de urucuzeiro.

2. Houve aumento gradativo na absorção de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio, pelas mudas de urucuzeiro, com a elevação da proporção de esterco na mistura até a relação volumétrica de 50%.

3. A parte aérea das mudas de urucuzeiro tem maior capacidade de acumular nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio que as raízes.

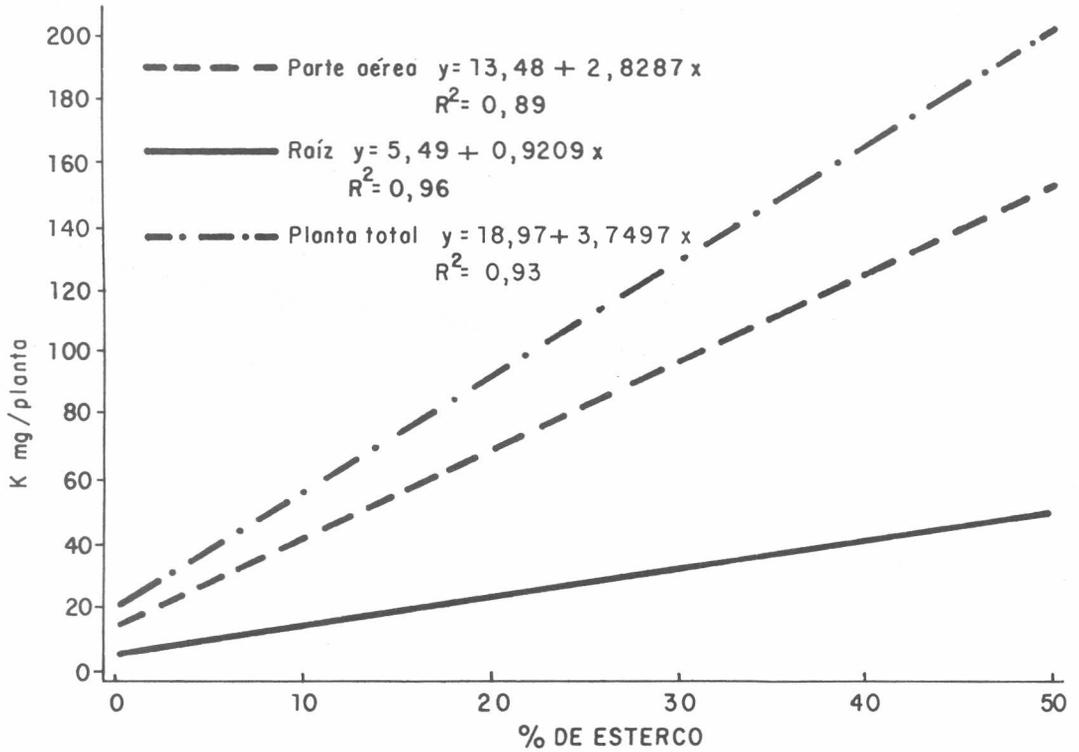


FIGURA 4 - Quantidade de Potássio Absorvida por Mudas de Urucuzeiro, em Função das Doses de Esterco.

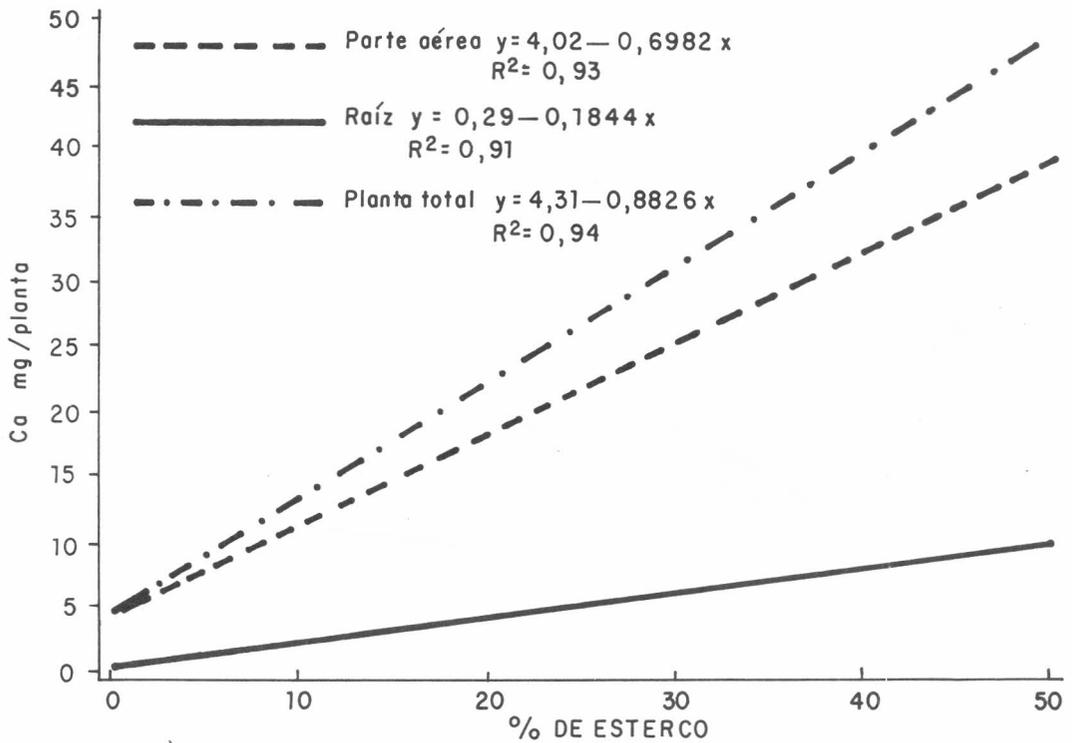


FIGURA 5 - Quantidade de Cálcio Absorvida por Mudas de Urucuzeiro, em Função das Doses de Esterco.

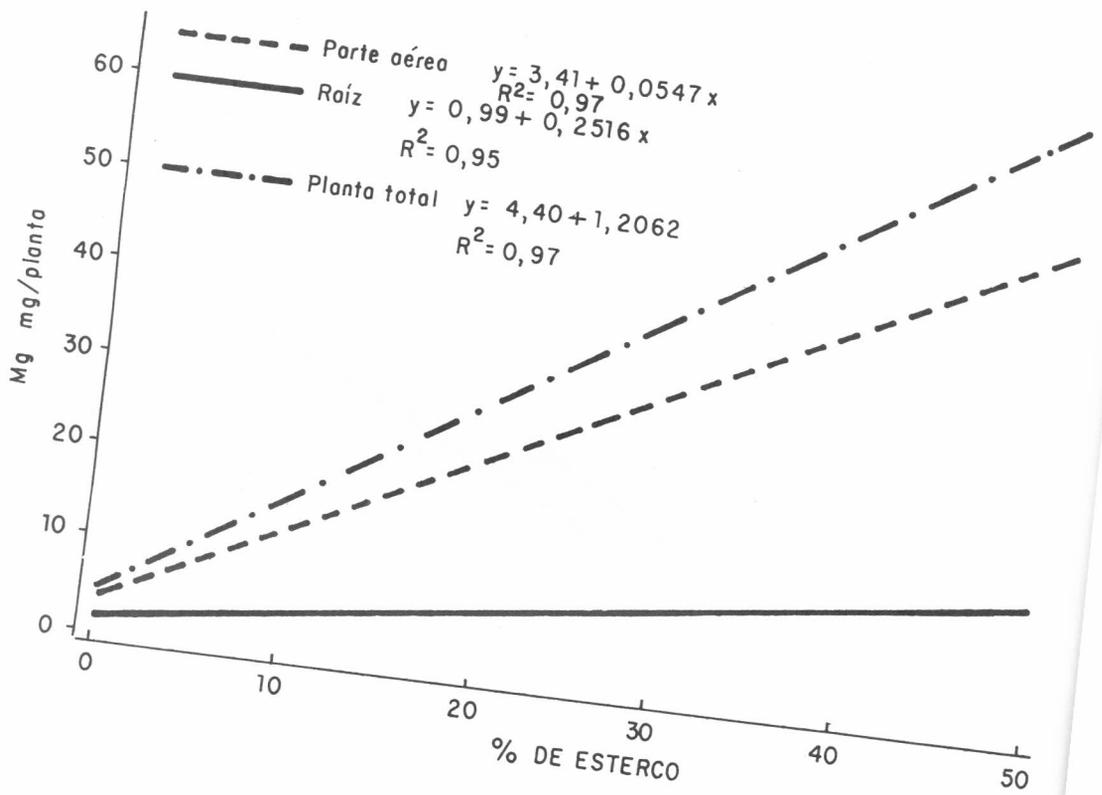


FIGURA 6 - Quantidade de Magnésio Absorvida por Mudas de Urucuzeiro, em Função das Doses de Esterco.

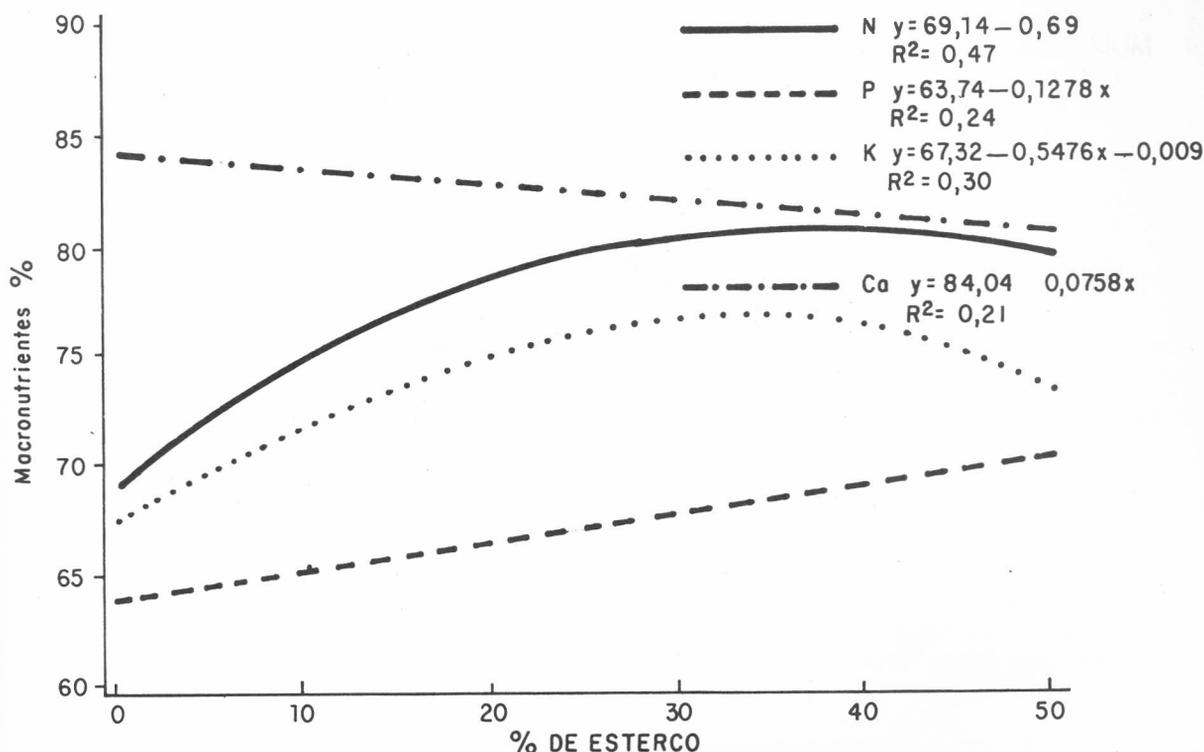


FIGURA 7 - Translocação de Macronutrientes por Mudanças de Dendzeiro, em Função das Doses de Esterco.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCOFORADO, P.A.U.G. & 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. *Urucuzero: recomendações básicas para seu cultivo*. Belém, EMBRAPA-UEPAE de Belém, 1987. 27 p. (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. & GODOY JÚNIOR, C. Influência da adubação no desenvolvimento de mudas de café. *R. Agric.*, Piracicaba, **40**(3): 125-9, set. 1965.

IGUE, K. & 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. 28 p. (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.; FALESI, 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. & HAAG, H.P. **Análises químicas em plantas**. Piracicaba, ESALQ, 1974. 56p.

TRINDADE, A.V. & ALCOFORADO, P.A.U.G. Crescimento e nutrição mineral do urucum (*Bixa orellana*). II: Efeito de compostos orgânicos 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.