

A ABSORÇÃO DO MANGANÊS PELA CANA DE AÇÚCAR, Co 419, EM
FUNÇÃO DA IDADE * **

D. PELLEGRINO
R.A. CATANI
H. BERGAMIN FILHO
N.A. DA GLÓRIA

E. S. A. "LUIZ DE QUEIROZ"

1. INTRODUÇÃO

Conhecendo-se as curvas de crescimento e de absorção de nutrientes pelas plantas cultivadas, durante o seu ciclo evolutivo, fica-se sabendo das suas exigências de elementos nutritivos nas diferentes épocas de desenvolvimento da planta.

Para a cana de açúcar, variedade Co 419, crescendo em condições de campo na região de Piracicaba, e em terra roxa misturada, já foram obtidos dados referentes ao nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre (CATANI, ARRUDA, PELLEGRINO e BERGAMIN FILHO, 1959).

Também em relação ao zinco, para a mesma cultura e nas mesmas condições, os dados obtidos estão sendo divulgados (CATANI, PELLEGRINO, BERGAMIN FILHO e GLÓRIA, 1962).

O manganês é um elemento essencial para o desenvolvimento normal dos vegetais superiores, apesar de ser absorvido em quantidades relativamente baixas. O teor do citado micronutriente nos vegetais é muito variável, tendo ERKAMA (1950), em 68 amostras de plantas, encontrado uma variação de 4 a 1760 ppm de Mn no material seco.

EVANS (1955) concluiu que o manganês é razoavelmente móvel na cana, pois, em canas enraizadas e colocadas em solução nutritiva arejada, desprovida daquele elemento, mostraram sintomas de carência só depois de alguns meses. Quando a deficiência apareceu, havia 24 ppm do elemento no tecido foliar seco.

* Recebido para publicação em 8/8/1962.

** Trabalho realizado com auxílio da Fundação Rockefeller e CNPq.

Para as ilhas Maurítius, encontrou 40 ppm de manganês em canas saudáveis. A maior ocorrência do elemento estava entre 150 a 200 ppm no material sêco, variando de 100 a 350 ppm. Além de 350 ppm torna-se tóxico, conforme a variedade de cana e condições de solo e clima.

O presente trabalho tem por objetivo estudar a absorção do manganês pela cana de açúcar Co 419, nas condições de clima e solo de Piracicaba, Estado de São Paulo, em diversos estágios de desenvolvimento da planta.

2. MATERIAL E MÉTODO

O material constou de 4 touceiras de cana, variedade Co 419, colhidas mensalmente, de um experimento com 6 canteiros, sendo 3 sem adubo e 3 adubados com 40 kg de N (sulfato de amônio), 100 kg de P_2O_5 (super-fosfato simples) e 40 kg de K_2O (cloreto de potássio) por hectare, na época do plantio. O experimento foi instalado na Estação Experimental de Cana "Dr. José Vizioli", Piracicaba, Estado de São Paulo.

Colheram-se as partes aéreas de 4 touceiras de cada tratamento e pesaram-se. Separaram-se as folhas dos colmos e pesaram-se separadamente. Das partes retiraram-se amostras representativas que foram preparadas para as análises. Os pesos e as curvas de crescimento obtidos já foram descritos em trabalho anterior (CATANI et al, 1959).

Para a determinação do manganês adotou-se o método colorimétrico baseado na oxidação do íon permangânico pelo persulfato de amônio em presença de nitrato de prata como catalizador.

As leituras da transmissão da luz foram feitas no Espectrofotômetro Beckman modelo B, no comprimento de onda de 525 milimicrons, em cubetas de 10 mm.

OBTENÇÃO DA CURVA PADRÃO

A solução padrão contendo 100 microgramas de manganês por mililitro, foi obtida por redução de uma solução 0,1000 normal

de permanganato de potássio, e diluição conveniente.

Transferiram-se para balões volumétricos de 50 ml, 0-0,5-1,0-2,0-3,0-4,0-5,0 ml da solução padrão, que correspondem a 0-50-100-200-300-400-500 microgramas de manganês em 5 ml da solução final. Adicionou-se água destilada até o volume de 10 ml, 5 ml de ácido sulfúrico (1 + 5), 2 ml de ácido nítrico, 2 ml de solução de nitrato de prata a 4%, homogeneizou-se e levou-se ao banho-maria a 70-80°C. Quando a solução atingiu a temperatura do banho-maria, adicionaram-se 5 ml de solução de persulfato de amônio a 20% e deixou-se no banho-maria por mais 10 minutos. Esfriou-se, completou-se o volume com água destilada, homogeneizou-se, encheu-se a cubeta e fez-se a leitura da transmissão. Construiu-se o gráfico, relacionando microgramas de manganês com a densidade ótica. Obteve-se uma reta até aos 400 microgramas de manganês no volume final de 50 ml, que foi o limite usado.

DETERMINAÇÃO DO MANGANÊS NA CANA

Pesou-se 1,000 g da amostra, passou-se para balão de Kjeldahl de 100 ml, adicionaram-se 10 ml de ácido nítrico e aqueceu-se em banho-maria até cessar a reação violenta. Continuou-se o aquecimento em banho de areia até desaparecimento da matéria sólida. Adicionaram-se 2 ml de ácido perclórico a 70% e 3 gotas de ácido sulfúrico e deixou-se secar. Passou-se o balão sobre a chama de um bico de gás Mecker para completa eliminação dos cloretos. Esfriou-se o balão e retomou-se com 20 ml de ácido sulfúrico 2 normal, aquecendo-se o balão de kjeldahl, até entrar em ebulição, sobre o bico Mecker. O conteúdo foi filtrado para cápsula de porcelana, por filtro S&S, faixa azul, lavando-se o frasco e o filtro com 6 x 5 ml de água quente. Evaporou-se o líquido da cápsula até 5 ml, em banho-maria. Passou-se o conteúdo da cápsula para o balão de 50 ml, lavando-se esta com 3 x 5 ml de água fervendo. Adicionaram-se 2 ml de ácido nítrico, 2 ml de nitrato de prata a 4%, aqueceu-se em banho-maria a 70-80°C., adicionaram-se 5 ml de persulfato de amônio a 20% e deixou-se mais 10 minutos no banho. Esfriou-se, completou-se

o volume com água destilada, homogeneizou-se, leu-se a transmissão e calcularam-se os microgramas de manganês pelo gráfico obtido com os padrões.

3. RESULTADOS OBTIDOS

No quadro 1 aparecem : na primeira coluna, o mês em que foi colhida a amostra; na segunda coluna, a idade da planta em meses; nas terceira e quarta colunas a concentração de manganês no material seco, cômlo e fôlha respectivamente, em partes por milhão, na cana do tratamento sem adubo; nas colunas quinta e sexta, os teores de manganês no material seco, de cômlo e fôlha, em partes por milhão, respectivamente, na cana do tratamento adubado.

QUADRO 1

CONCENTRAÇÃO EM PARTES POR MILHÃO DE MANGANÊS NO MATERIAL SÊCO DE FÔLHAS E CÔLMOS DOS TRATAMENTOS SEM ADUBO E ADUBADO, CONFORME A IDADE DA PLANTA.

Época da colheita da amostra	Idade da planta em meses	ppm de manganês			
		Sem adubo		Adubado	
		cômlo	Fôlha	cômlo	Fôlha
outubro	6	220	162	242	208
novembro	7	232	162	186	162
dezembro	8	188	116	186	132
janeiro	9	330	138	174	220
fevereiro	10	104	174	92	220
março	11	80	188	92	108
abril	12	46	162	58	174
maio	13	70	162	70	208
junho	14	58	150	58	188
julho	15	70	220	58	150

Os dados do Quadro 2 referem-se ao total de manganês, em miligramas, absorvido pelo cômlo, fôlha e cana inteira, determinados na matéria sêca, dos dois tratamentos, conforme a idade da planta.

QUADRO 2

CONCENTRAÇÃO, EM MILIGRAMAS, DE MANGANÊS ABSORVIDO PELOS CÔLMOS, FÔLHAS E PLANTA INTEIRA, NA MATÉRIA SÊCA, DOS DOIS TRATAMENTOS, CONFORME A IDADE DA PLANTA.

Época da colheita da amostra	Idade da planta em meses	ppm de manganês					
		sem adubo			adubado		
		Cômlo	Fôlha	Inteira	Cômlo	Fôlha	Inteira
outubro	6	12,12	20,74	41,86	47,84	65,52	123,36
novembro	7	74,00	71,60	145,60	116,06	116,48	232,54
dezembro	8	76,62	56,94	133,11	149,54	110,57	260,11
janeiro	9	282,81	132,89	415,70	275,44	284,90	560,34
fevereiro	10	175,65	225,53	401,18	279,68	343,20	622,88
março	11	275,20	318,28	592,48	397,72	329,89	727,61
abril	12	277,10	321,73	598,83	553,90	422,82	976,72
maio	13	368,06	370,65	738,71	700,77	516,46	1217,23
junho	14	416,79	288,75	705,54	604,01	443,17	1047,18
julho	15	449,40	442,64	892,04	654,41	363,00	1017,41

4. RESUMO E CONCLUSÕES

Neste trabalho determinou-se a absorção do manganês pela cana de açúcar variedade Co 419, em amostras colhidas mensalmente, do 6º ao 15º mês de idade da planta, de um experimento com 6 canteiros, sendo 3 sem adubo e 3 adubados, nas condições de clima e solo de Piracicaba, Estado de São Paulo.

Dos dados obtidos pode-se tirar algumas conclusões :

1 - Pela figura vê-se que o teor de manganês no cômlo é maior na planta nova, principalmente após as primeiras chuvas; depois diminui.

2 - A figura 2 mostra que não houve um crescimento correspondente nas folhas; provavelmente porque o manganês não migra facilmente.

3 - A variação do teor de manganês é muito maior no cômlo do que na folha; indo naqueles de 40 a 350 ppm e nestas de 80 a 140 ppm.

4 - O nível mais baixo de manganês no cômlo coincide com o período de maior desenvolvimento da planta. Há, neste período, uma "diluição" dos sais minerais devido à grande massa de água, carboidratos, etc, produzidos nesse período.

5 - Nas folhas dos dois tratamentos a variação no teor de manganês é mais ou menos a mesma. Nos cômlos houve uma variação muito mais acentuada (devido ao maior desenvolvimento da cana) entre o 8º e o 10º mês, decrescendo nos últimos meses.

6 - A absorção de manganês pelos cômlos (figura 3) foi um pouco maior (figura 4). Nas canas adubadas houve uma queda da absorção pelas folhas no fim do ciclo evolutivo da planta.

7 - A cana inteira, adubada, absorveu mais manganês, devido à maior produção (CATANI et al., 1959), principalmente no fim do período de desenvolvimento.

8 - Apesar de não ser uma análise de diagnose foliar, levando-se em conta a acidez dos solos de Piracicaba e o teor de manganês encontrado nas folhas, é lícito concluir-se que não deve haver deficiência desse elemento, tomando-se o nível de 40 ppm de EVANS (1955) como limite mínimo.

5. SUMMARY

In this paper the authors have studied the manganese absorption by the sugar cane plant, variety Co 419, in samples cut monthly, from the 6th to 15th month of life in the climate prevailing at Piracicaba, State of São Paulo, Brazil.

From October to February (6th to 10th month of the plant life), which coincided with the rainy season, the manganese content was higher in the stalk than in the leaves, for both treatments, fertilized and unfertilized. There was a sharp decrease in manganese content in the stalks, after February, in both treatments. In the leaves there was little variation in manganese content throughout the plant tissue. The stalks from the unfertilized plots had a larger variation in manganese content, specially from the 6th to the 10th month. In the leaves of the sugar cane from the unfertilized plots, the manganese content varied from 116 to 220 ppm, whereas in the fertilized treatments there was a variation from 150 to 220 ppm.

From these results, although not being a foliar analyses, and considering the easy availability of manganese in acid soils, there must be enough of it, if we consider 40 ppm (EVANS, 1955) as a minimum for healthy plants.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CATANI, R.A. et al- A absorção de Nitrogênio, Fósforo, Potássio, Cálcio, Magnésio, Enxofre e Silício pela cana de açúcar, Co 419, e o seu crescimento em função da idade. An. E.S.A. "Luiz de Queiroz" XVI : 167, 1958

EVANS, H. - Studies in the Mineral Nutrition of Sugar Cane in British Guiana - II : The Mineral Status of Sugar Cane as Revealed by Foliar Analysis. Trop. Agric. 32, (4) : 310, 1955.

ERKAMA, J. - On the Effect of Copper, and Manganese on the Iron Status of Higher Plants. In Trace Elements in Plant Physiology. Chronica Botanica Company, 1950. pp. 53-62.

JOHNSON, C.M. & ULRICH, A. - Bull. Calif. Exper. Stat. 766 : 71, 1959.

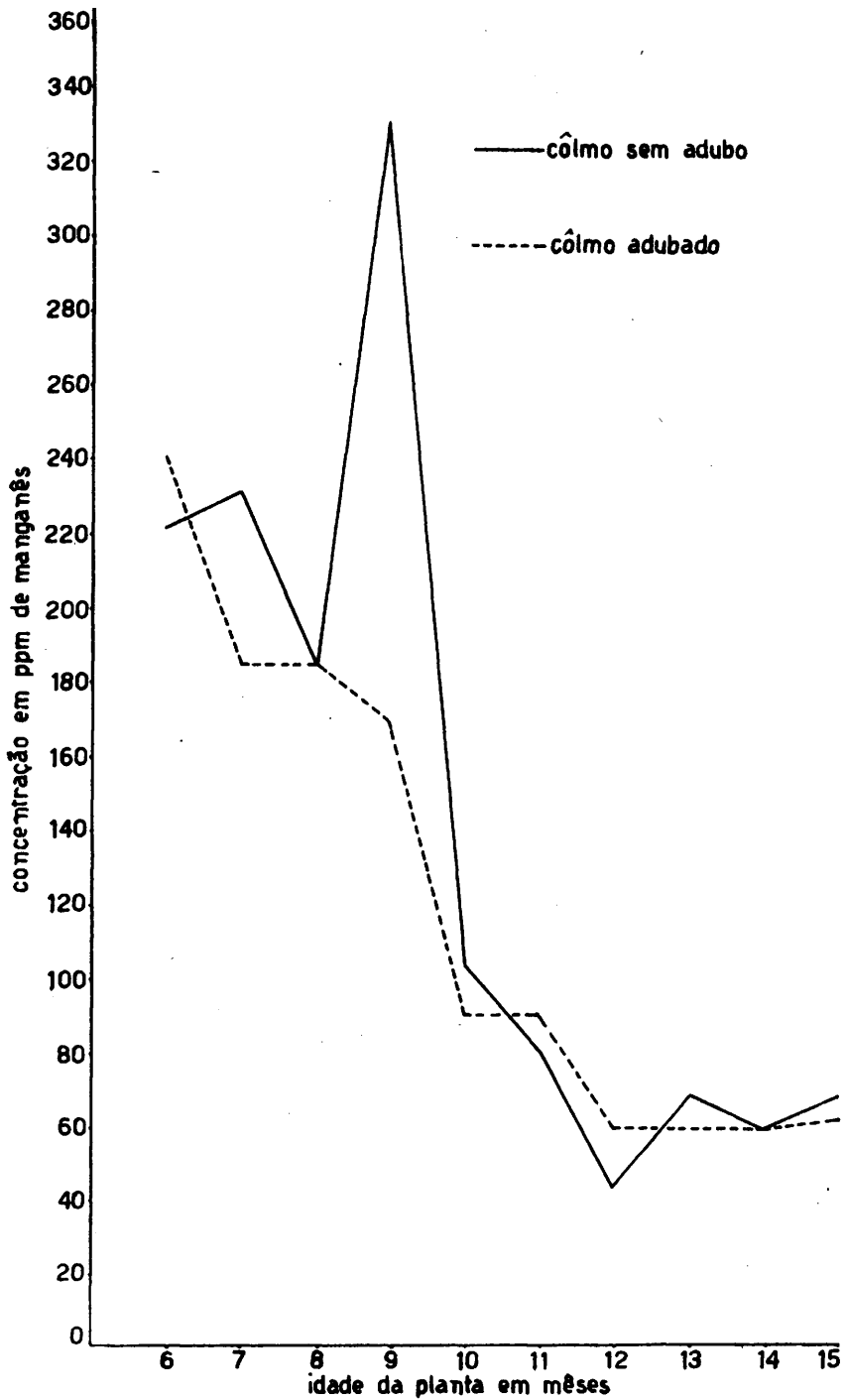


Fig.1- Variação do teor de manganês nos colmos dos tratamentos adubado e sem adubo, de acordo com a idade da planta, no material sêco.

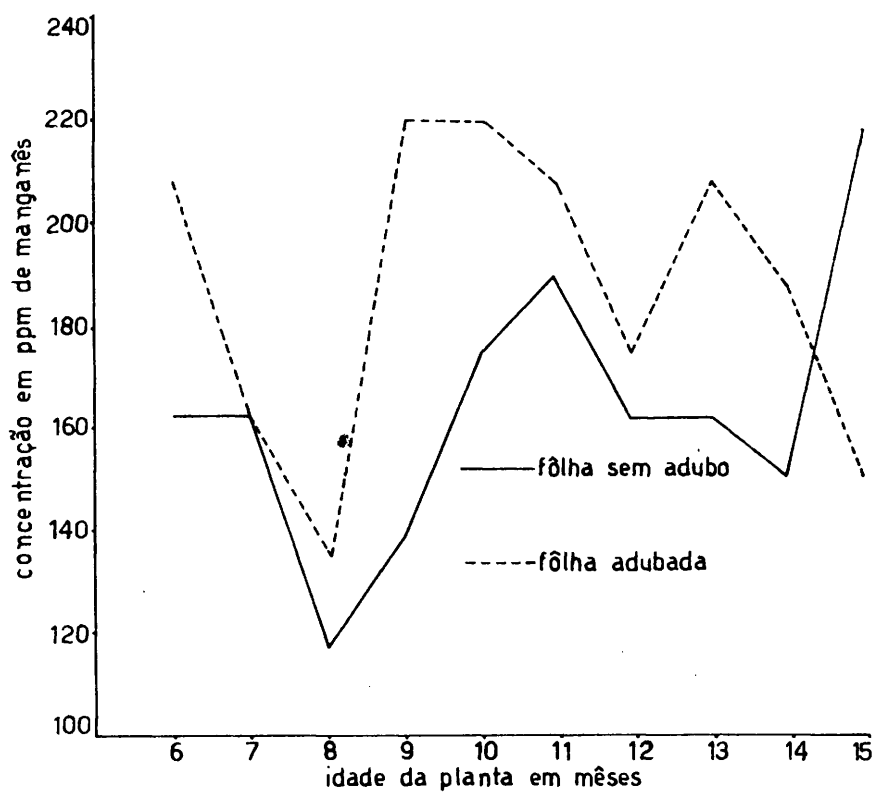


Fig.2- Concentração de manganês nas fôlhas da cana Co 419 , dos tratamentos adubado e sem adubo , de acôrdo com a idade da planta , no material sêco.

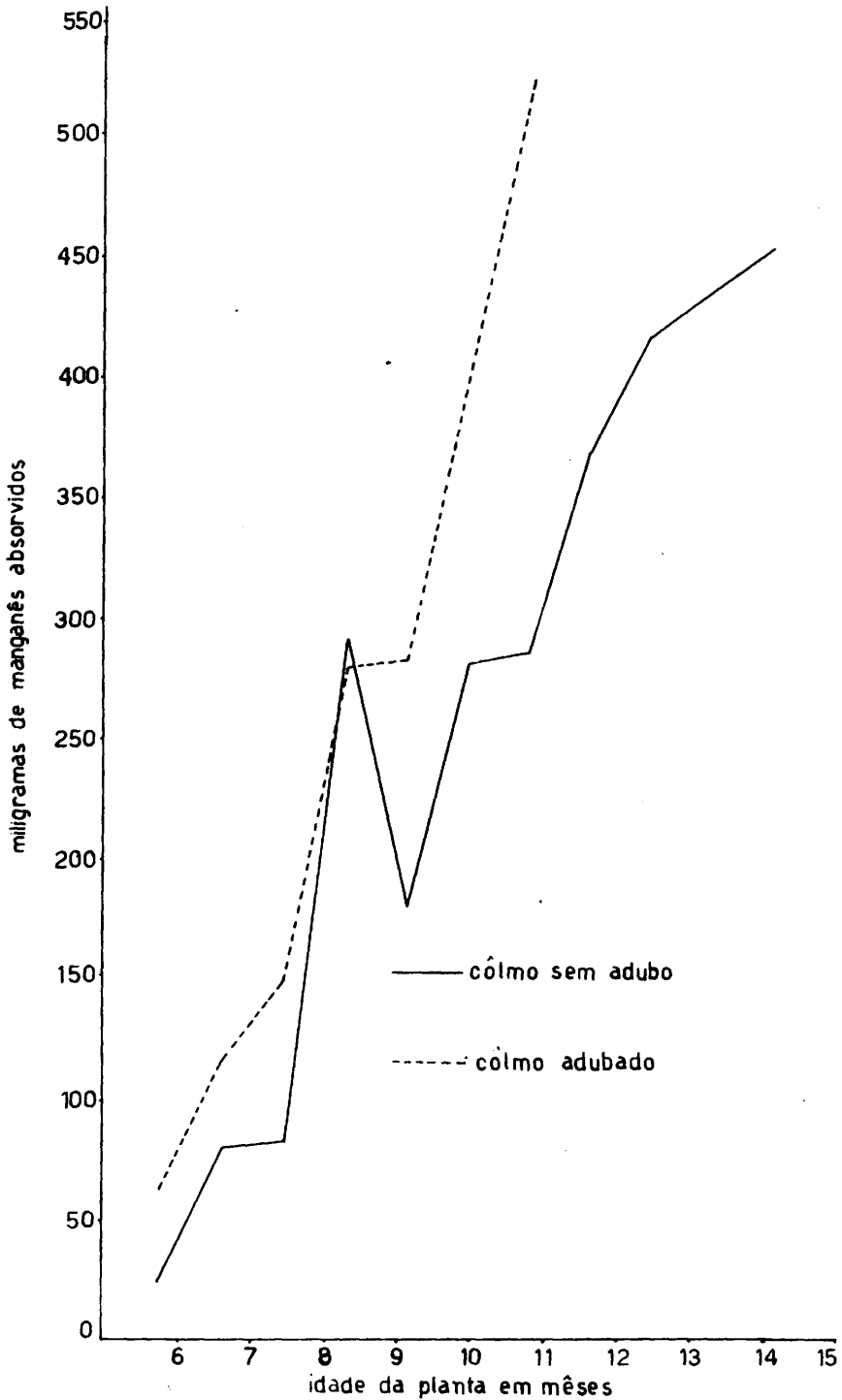


Fig. 3—Miligramas de manganês absorvidos pelos colmos de 4 touceiras, dos tratamentos adubado e sem adubo, de acordo com a idade da planta, no material sêco.

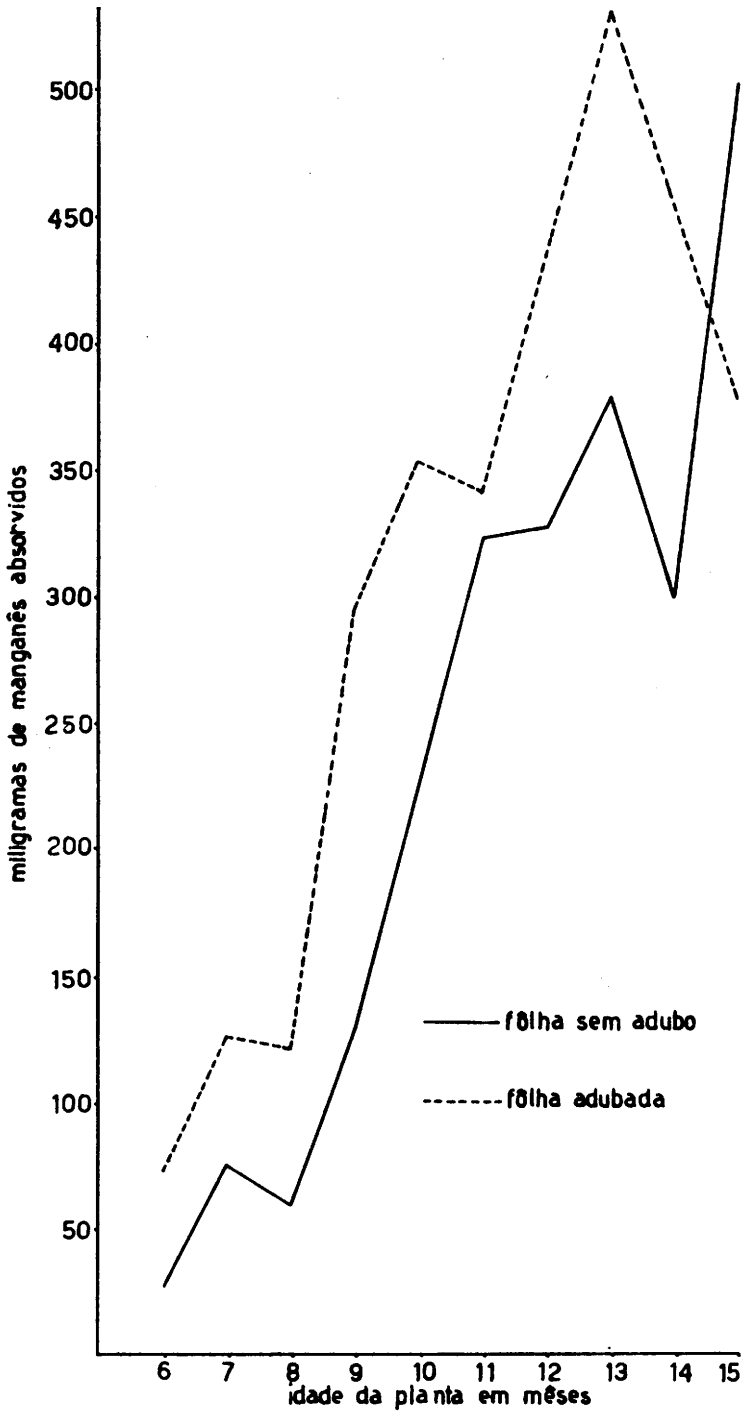


Fig.4-Miligramas de manganês absorvidos pelas fôlhas de 4 touceiras, dos tratamentos adubado e sem adubo, de acôrdo com a idade da planta, no material sêco.

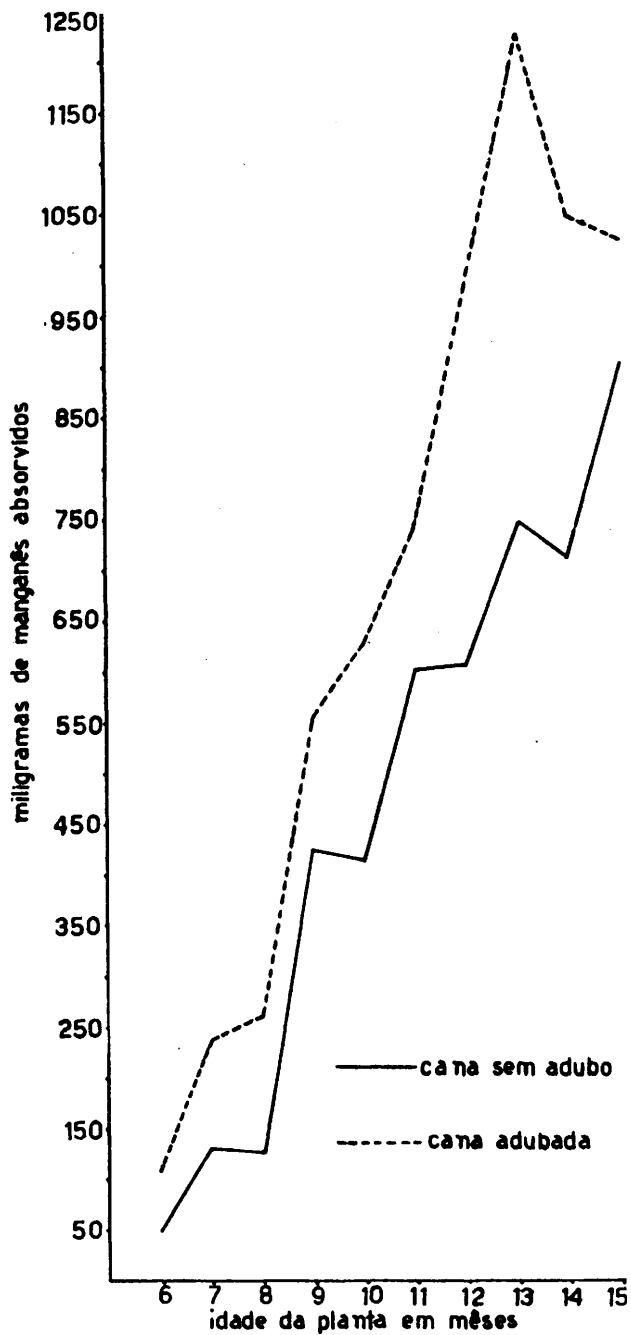


Fig.5-Miligramas de manganês absorvidos pelas canas de 4 touceiras, dos tratamentos adubado e sem adubo, de acôrdo com a idade da planta, no material sêco.

