



EMBRAPA

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA
Vinculada ao Ministério da Agricultura
Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido

Nº 30

P.00-14

AGO 1979

Travessa Dr. Enéas Pinheiro s/n
Caixa Postal, 48 - Tel. 226-1541 - 66.000 - Belém-PA

ESGOTADO

30

comunicado
técnico

INFLUÊNCIA DO ESTERCO NO CRESCIMENTO E NO ACÚMULO DE
NUTRIENTES EM MUDAS DE MAMÃO HAVAI

CARLOS HANS MÜLLER

GERALDO GONÇALVES DOS REIS

ANTONIO AGOSTINHO MÜLLER

EMBRAPA

CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO TRÓPICO ÚMIDO

COMUNICADO TÉCNICO Nº 30

**INFLUÊNCIA DO ESTERCO NO CRESCIMENTO E NO ACÚMULO DE
NUTRIENTES EM MUDAS DE MAMÃO HAVAI**

CARLOS HANS MÜLLER

Engº Agrº, M.S. em Fitotecnia

GERALDO GONÇALVES DOS REIS

Engº Agrº, M.S. em Fisiologia Vegetal

ANTONIO AGOSTINHO MÜLLER

Engº Agrº, Pesquisador do CPATU

BELEM

CPATU

agosto de 1979

Müller, Carlos Hans

Influência do esterco no crescimento e no acúmulo de nutrientes em mudas de mamão Havaí. Belém, CPATU, 1979.

14p. ilust. (EMBRAPA. CPATU. Comunicado Técnico, 30)

1. Mamão Havaí - Fertilização. I. Reis, Geraldo Gonçalves de. II. Müller, Antonio Agostinho. III. Série. IV. Título.

CDD: 634.651

CDU: 634.65/.66:631.862

INFLUÊNCIA DO ESTERCO NO CRESCIMENTO E NO ACÚMULO DE
NUTRIENTES EM MUDAS DE MAMÃO HAVAI

S U M Á R I O

	p.
1 - <u>INTRODUÇÃO</u>	1
2 - <u>MATERIAL E MÉTODOS</u>	2
3 - <u>RESULTADOS E DISCUSSÃO</u>	4
4 - <u>CONCLUSÕES</u>	6
5 - <u>ANEXOS</u>	8
.1- Fig.1 - ALTURA DO MAMOEIRO, EM SUBSTRATOS CONTENDO 0, 10, 20, 30, 40 E 50% DE ESTERCO CURTIDO DE GADO, COM DADOS TIRADOS NO TRANSPLANTIO E AOS 15, 30 E 45 DIAS APÓS	8
.2- Fig.2 - NÚMERO MÉDIO DE FOLHAS DO MAMOEIRO NA ÉPOCA DO TRANSPLANTIO E AOS 15, 30 E 45 DIAS APÓS, EM SUBSTRATOS CONTENDO DE ZERO A 50% DE ESTERCO CURTIDO DE GADO	9
.3- Quadro 1 - EFEITO DAS PERCENTAGENS VOLUMÉTRICAS DE ESTERCO NA ALTURA E DIÂMETRO DO CAULE, NÚMERO DE FOLHAS, COMPRIMENTO DA RAÍZ E MATÉRIA SECA DO CAULE E DAS FOLHAS DO MAMOEIRO	10
.4- Quadro 2 - ACÚMULO DE MACRONUTRIENTES NAS FOLHAS E NO CAULE DO MAMOEIRO EM FUNÇÃO DAS DIFERENTES PERCENTAGENS VOLUMÉTRICAS DE ESTERCO NO SUBSTRATO .	11
6 - <u>FONTES CONSULTADAS</u>	12

INFLUÊNCIA DO ESTERCO NO CRESCIMENTO E NO ACÚMULO DE NUTRIENTES EM MUDAS DE MAMÃO HAVAI

RESUMO: Estudou-se a influência de concentrações de esterco curtido de gado no crescimento e no acúmulo de nutrientes no caule e folha do mamoeiro (*Carica papaya L.*) cultivar "Sunrise solo". Os tratamentos consistiram de misturas volumétricas de terra vegetal com esterco curtido de gado, nas proporções de 0; 10; 20; 30; 40 e 50%. As mudas foram transplantadas para os sacos plásticos com 4,5cm de altura e registrados quinzenalmente os dados de altura da planta e número de folhas. O ensaio foi encerrado aos 45 dias após o transplante, ocasião em que foram anotados o diâmetro do caule e o comprimento da raiz. Separaram-se as folhas e caules das plantas para registro da matéria seca e análise deste material. Observou-se aumento gradativo no crescimento das mudas, com a elevação do adubo orgânico na mistura, até a concentração de 20%. A partir deste teor, obteve-se igualdade de resposta dos tratamentos favorecendo a formação das mudas.

1 - INTRODUÇÃO

O mamão "sunrise solo" (v.6.14), chamado no Pará de mamão Havai, foi introduzido há alguns anos neste Estado, tornando-se, na atualidade, um dos principais cultivos regionais.

Na CEASA-PA foi comercializado, em 1977, um total de 929,754 toneladas de mamão a um preço médio de Cr\$ 2,32/kg (v.6.10). Entretanto, têm-se informações que no sul do País este produto alcançou cifras elevadíssimas, nesse mesmo ano, chegando a custar Cr\$ 10,00 a unidade de peso médio em torno de 300 gramas.

É comum, em fruteiras, o uso de esterco na cova de

plântio (v. 6.19, 6.1, 6.13, 6.8), entretanto alguns autores (v. 6.10, 6.20) recomendam misturá-lo ao substrato, quando do preparo da muda. Em maracujá, CARVALHO, SOBRINHO & SANTOS (v.5.19) verificaram a necessidade do esterco no desenvolvimento vegetativo da planta, sem o qual não obtiveram resultados satisfatórios.

Visando a produção máxima de frutos, AWADA (v.6.3, 6.5, 6.6, 6.2, 6.4) determinou as concentrações de NPK no pecíolo da folha, assim como verificou a influência de doses crescentes de fósforo no acúmulo de outros nutrientes no tecido da planta. Observou ainda que, para o crescimento vegetativo, o mamoeiro necessita uma concentração de fósforo no tecido 64% superior ao acúmulo para a produção máxima de frutos.

Embora o mamão Hawai tenha assumido importância relevante na agricultura regional, não existem trabalhos experimentais sobre o preparo da muda, ponto de partida fundamental para o sucesso do empreendimento agrícola.

O presente trabalho teve como objetivo verificar a influência de doses crescentes de esterco curtido de gado no crescimento de mudas de mamoeiro, procurando, deste modo, a indicação de uma mistura adequada a ser usada pelos fruticultores da Zona Bragantina no Pará.

2 - MATERIAL E MÉTODOS

Sementes de mamão Hawai (*Carica papaya* L. "sunrise solo") foram semeadas em caixa-sementeira, previamente cheia com terriço. O início da germinação ocorreu com 7 dias após o semeio. Quando as mudas atingiram aproximadamente 4,5 cm, foram transplantadas para sacos plásticos com dimensões de 22,5 cm de comprimento por 11 cm de largura (sanfonado).

Os tratamentos consistiram de 5 misturas de terra vegetal com esterco, nas percentagens volumétricas de 10 a 50% de esterco, a intervalos regulares de 10%, tendo uma testemunha somente com terra vegetal de classificação textural Areia Franca, composta de 57% de areia grossa, 14% de areia fina, 18% de limo e 11% de argila total. A análise química da terra vegetal revelou pH igual a 4,6; 3 ppm de fósforo; 16 ppm de potássio; 0,8 me% de cálcio mais magnésio e 0,6 me% de alumínio.

O delineamento utilizado foi blocos ao acaso com 4 repetições, sendo cada parcela constituída de 10 mudas colocadas sob uma cobertura de folhas de dendezeiro, com 80% de interceptação da luz direta, sendo retiradas gradativamente até incidência direta da luz.

A altura das plantas foi tomada quinzenalmente após a repicagem, ocasião em que também era anotado o número de folhas. Aos 45 dias do transplântio foram feitas as mensurações do comprimento da raiz e do diâmetro do caule a um centímetro do coleto.

Para análise de tecido, as plantas foram cortadas ao nível do solo dos recipientes, sendo o sistema radicular abandonado. A parte aérea foi separada em folhas e caule e lavadas conforme recomenda SERRUGE & HAAG (v.6.21), sendo posteriormente levadas à estufa, à temperatura de 75°C até peso constante (individual). O material foi triturado em moinho Willy (peneira nº 40) e armazenado em frascos de vidro hermeticamente fechados. Foram tomadas amostras de 1,0 g e transferidas para balão de Kjeldhal de 100 ml, procedendo-se, a seguir, a mineralização do material pelo método de digestão nítrico-perclórica descrito por JOHNSON & ULRICH (v.6.15), CHAPMAN & PRATT (v.6.11) e LOTT, NERY, GALLO & MEDCALF (v.6.17).

O teor de K^+ foi determinado por fotometria de chama e

os de Ca^{++} e Mg^{++} avaliados por espectrofotometria de absorção atômica. O N total foi determinado pelo método de micro - Kjeldhal e o S total pelo método do azul de metileno descrito por JOHNSON & ULRICH (v.6.15), sendo o P determinado pelo método colorimétrico descrito por BRAGA & DEFELIPO (v.6.7).

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

A adição de esterco curtido de gado no substrato proporcionou maior crescimento das mudas de mamoeiro, quando comparadas ao tratamento sem o adubo orgânico.

Houve aumento gradativo na altura do caule e no número de folhas do mamoeiro, com a elevação das proporções do esterco no substrato. Entretanto, a partir de 20% de esterco as plantas mostraram tendência de igualdade (v. Fig. 1 e 2). Este fato foi mais patente no diâmetro do caule e no comprimento da raiz, onde as quatro maiores concentrações do adubo orgânico induziram respostas estatisticamente iguais, como pode ser observado no Quadro 1.

É provável que o crescimento em altura e diâmetro da planta, até a concentração de 20% de esterco, seja devido ao acúmulo de fósforo nas folhas e caule (Quadro 2), visto que este nutriente estimula o crescimento desta parte do vegetal, como verificado por AWADA (v.6.3). Entretanto, os teores deste nutriente na folha e caule verificados no presente trabalho, ao nível de 20% de esterco (Quadro 2) foram 58,54% e 53,66%, respectivamente, menores do que a concentração de P no pecíolo, observada por AWADA (v.6.3) para o crescimento máximo do mamoeiro. Isto pode ser devido à diferença do material analisado, pois o referido autor verificou o acúmulo em pecíolo recém-maturo, enquanto que, neste ensaio, foi analisado o conjunto de folha completa (limbo + pecíolo) da planta.

Analisando o peso da matéria seca do caule e das folhas, a mistura contendo 20% de esterco curtido de gado proporcionou plantas de maior peso seco (v. Quadro 1), sendo que no caule houve igualdade com o tratamento correspondente à maior concentração do adubo orgânico.

No Quadro 2, observa-se que as misturas contendo percentagens volumétricas crescentes de esterco curtido de gado favoreceram a elevação gradativa dos acúmulos, no caule, de nitrogênio, fósforo, potássio e magnésio, e uma tendência de diminuição de cálcio e enxofre.

A tendência da diminuição da concentração do enxofre no caule pode ser em decorrência do acúmulo crescente do fósforo. Entretanto, com referência ao cálcio, em ambas as partes analisadas este resultado discorda do verificado por AWADA (v.6.3) em pecíolos recém-maturos. No entanto, a redução dos teores de cálcio no caule pode ser explicado pela elevação do acúmulo de potássio verificada por AWADA & LONG (v.6.5).

Nas folhas, a elevação da concentração de esterco na mistura proporcionou acúmulos crescentes de fósforo, potássio e magnésio, e declínio de nitrogênio e cálcio. O enxofre permaneceu mais ou menos constante.

Enquanto que no caule a elevação do potássio não afetou a concentração de nitrogênio, nas folhas foi verificado o declínio do acúmulo de nitrogênio, possivelmente pela elevação da concentração de potássio (v.6.12, 6.5, 6.22).

Verifica-se ainda no Quadro 2, que houve maior acúmulo de nitrogênio e potássio no caule em relação ao nível das folhas, enquanto que o cálcio, enxofre e magnésio foram detectados em ní

veis mais elevados nas folhas. O fósforo apresentou concentrações semelhantes em ambas as partes do vegetal analisadas.

A adição de esterco no substrato eleva pouco o custo de produção das mudas, considerando-se os benefícios da mistura na obtenção precoce do ponto de plantio, determinado pelo maior crescimento e vigor das mudas, induzindo, possivelmente, a uma maior resistência a doenças.

É provável que, se o agricultor utilizar o esterco de galinha, a proporção ideal possa ser reduzida para 10%, tendo em vista este ser mais rico que o de gado (v.6.18).

4 - CONCLUSÕES

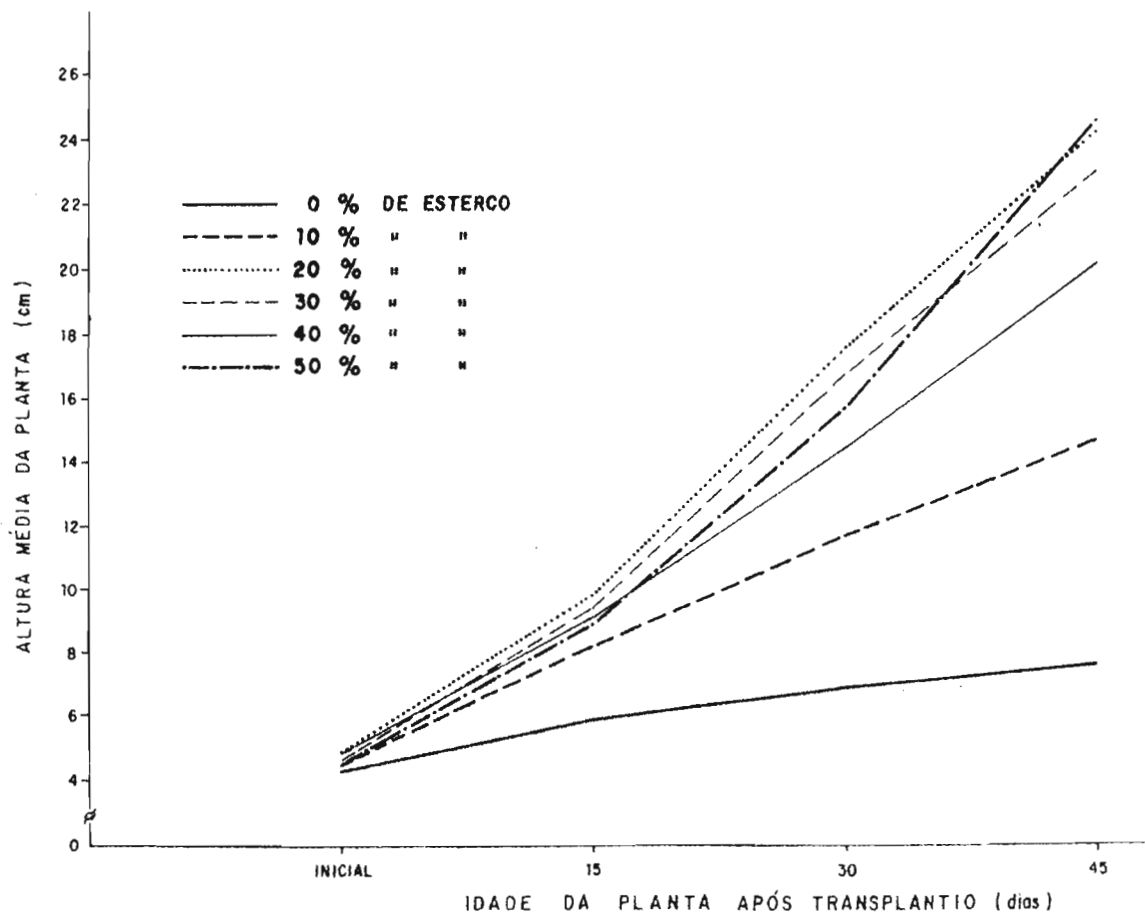
Os resultados obtidos permitem as seguintes conclusões:

1. A adição de esterco curtido de gado no substrato induziu o maior crescimento das mudas.
2. Houve aumento gradativo no crescimento das plantas, com a elevação da proporção do adubo orgânico na mistura, até a concentração volumétrica de 20% de esterco.
3. As plantas da relação volumétrica de 20% de esterco curtido de gado no substrato tiveram os mesmos crescimento e vigor, daquelas dos tratamentos com maiores proporções.
4. A partir da concentração de 20% de esterco, obteve-se maior precocidade na formação das mudas, o que sugere ser esta a proporção recomendável para este fim.

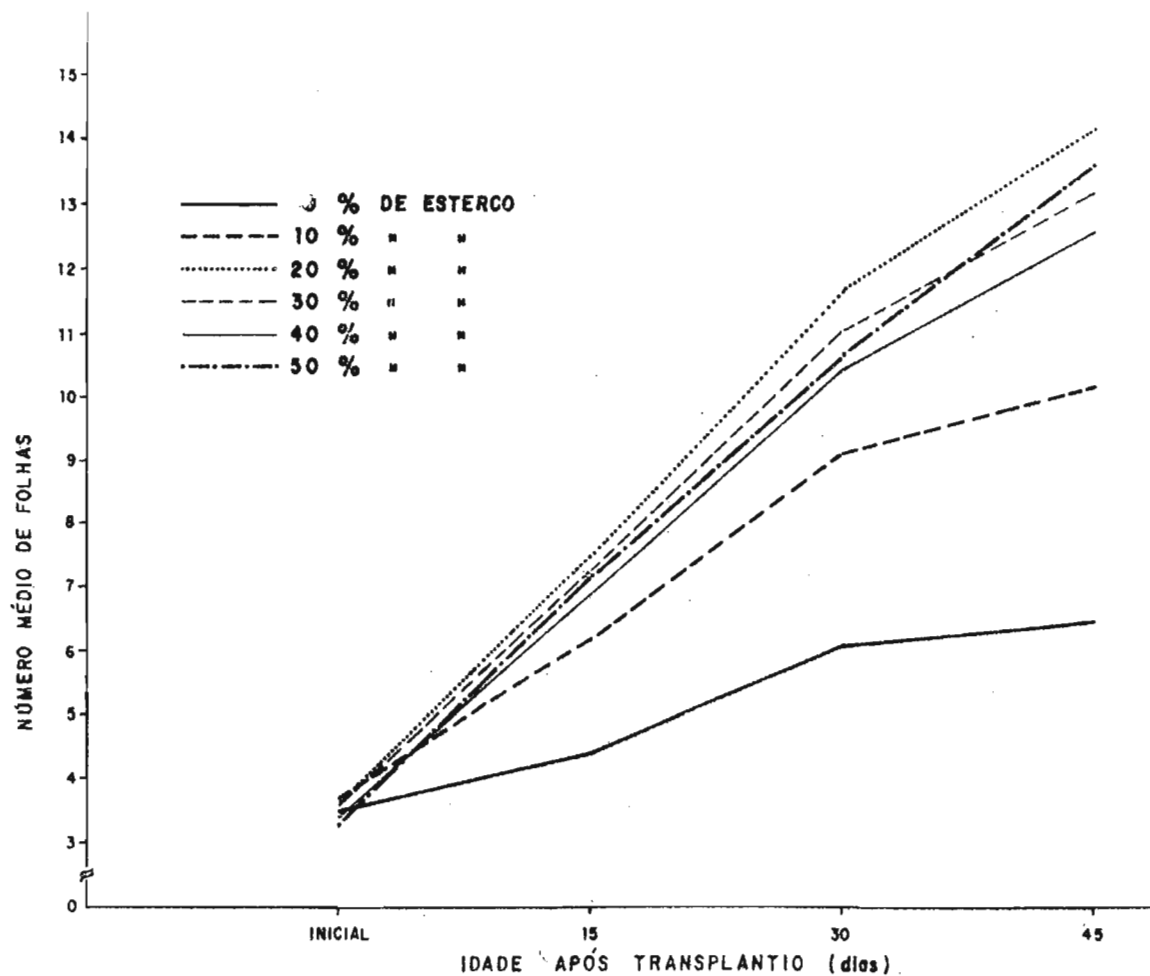
MULLER, C.H.; REIS, G.G. dos & MULLER, A.
A. Influência do esterco no crescimento
e no acúmulo de nutrientes em mudas de
mamão Havaí. Belém, CPATU, 1979 14 p.
(EMBRAPA.CPATU. Comunicado Técnico, 30).

ABSTRACT: The influence of cattle manure concentration on development and nutrient accumulation in stems and leaves of papaya plant (*Carica papaya* L. cv. 'sunrise solo') were studied. The experimental treatments were composed of volumetric mixtures of soil with cattle manure in proportions of 0; 10; 20; 30; 40; and 50 percent. The plants were transplanted to plastic bags with 4,5 cm height. Data of plant height and leaf number were collected every fifteenth days. The experiment was finished in 45 days after transplanting, and at this time stem diameter and root length were registered. Leaves and stems were separated to determine dry matter, nitrogen, phosphorus, potassium, calcium, sulfur and magnesium. A gradual increase in plant development was observed with increasing proportions of organic fertilizer in the mixture until 20 percent. From this point on, plant development was practically the same, leading to an early formation of the plants.

5. ANEXOS



5.1 - FIG. 1 - ALTURA DO MAMOEIRO, EM SUBSTRATOS CONTENDO 0,10,20,30,40 E 50 % DE ESTERCO CURTIDO DE GADO, COM DADOS TIRADOS NO TRANSPLANTIO E AOS 15,30 E 45 DIAS APÓS.



5.2 - FIG. 2 - NÚMERO MÉDIO DE FOLHAS DO MAMOEIRO NA ÉPOCA DO TRANSPLANTIO E AOS 15, 30 E 45 DIAS APÓS, EM SUBSTRATOS CONTENDO DE ZERO A 50% DE ESTERCO CURTIDO DE GADO.

5.3 - Quadro 1 - EFEITO DAS PERCENTAGENS VOLUMÉTRICAS DE ESTERCO NA ALTURA E DIÂMETRO DO CAULE, NÚMERO DE FOLHAS, COMPRIMENTO DA RAÍZ E MATÉRIA SECA DO CAULE E DAS FOLHAS DO MAMOEIRO.

% de esterco na mistura	Característica*						
	Altura do caule (cm)	Número de folhas	Ø do caule (cm)	Comprimento da raiz (cm)	Matéria seca do caule (g)	Matéria se- ca das fo- lhas (g)	
0	7,58 d	6,50 d	0,20 b	5,95 b	0,019 e	0,025 e	
10	14,70 c	10,18 c	0,44 b	12,92 b	0,200 d	0,206 d	
20	24,34 a	14,16 a	0,80 a	28,00 a	0,758 a	0,829 a	
30	23,10 ab	13,22 ab	0,78 a	23,80 a	0,573 b	0,625 b	
40	20,25 b	12,62 b	0,66 a	22,55 a	0,375 c	0,387 c	
50	24,55 a	13,66 ab	0,79 a	26,32 a	0,612 ab	0,654 b	
C.V (%)	9,11	5,16	9,71	15,73	17,50	14,22	

* As médias, no sentido vertical, seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

5.4 - Quadro 2 - ACÚMULO DE MACRONUTRIENTES NAS FOLHAS E NO CAULE DO MANDEIRO EM FUNÇÃO DAS DIFERENTES PERCENTAGENS VOLUMÉTRICAS DE ESTERCO NO SUBSTRATO.

% de esterco na mistura	% da matéria seca											
	N		P		K		Ca		S		Mg	
	Folha	Caule	Folha	Caule	Folha	Caule	Folha	Caule	Folha	Caule	Folha	Caule
0	1,092	1,992	0,127	0,101	0,728	1,153	1,178	0,481	0,172	0,132	0,791	0,413
10	1,003	1,514	0,153	0,141	1,275	1,552	1,540	0,580	0,156	0,118	0,953	0,658
20	0,814	1,903	0,166	0,194	1,243	1,663	1,543	0,504	0,165	0,120	0,887	0,703
30	0,708	1,877	0,208	0,245	1,534	2,363	1,054	0,465	0,164	0,131	1,031	0,722
40	1,007	2,350	0,286	0,231	1,791	2,920	1,046	0,328	0,182	0,113	1,253	0,731
50	0,870	2,681	0,397	0,319	1,851	2,813	1,102	0,389	0,191	0,108	1,430	0,717

6 - FONTES CONSULTADAS

- .1 - ARAÚJO, C.M.; COSTA, F.A. da & VASCONCELOS, H. de O. Espaço de plantio para maracujã. Arq. Univ. Fed. Rural Rio de Janeiro, 2(2):77-79, 1972.
- .2 - AWADA, M. The selection of the nitrogen in papaya tissue analysis. J. Amer. Soc. Hort. Sci, Geneva, 94(6):687-690, 1969.
- .3 - ————. Relation of phosphorus fertilization to petiole phosphorus concentrations and vegetative growth of young papaya plants. Tropical Agriculture, London, 53(2):173-181, 1976.
- .4 - ————. & LONG, C. The selection of the phosphorus in papaya tissue analysis. J. Amer. Soc. Hort. Sci, Geneva, 94(5):501-504, 1969.
- .5 - ————. & ————. The selection of the potassium index in papaya Tissue analysis. J. Amer. Soc. Hort. Sci, Geneva, 96(1):74-77, 1971.
- .6 - ————. & SVEHISA, R. Critical nitrogen level in petioles of papaya. Hawai, Agricultural Experiment Station, 1975. 20p. (Technical Bulletin, 94).
- .7 - BRAGA, J.M. & DEFELIPO, B.V. Determinação espectrofotométrica de fósforo em extratos de solo e material vegetal. R. Ceres, Viçosa, 21(113):73-85, 1974.
- .8 - CALZAVARA, B.B.G. Fruteiras: abacaxi, cajueiro, goiabeira, maracujazeiro, murucizeiro. Belém, IPEAN, 1970 42p. (IPEAN. Culturas da Amazônia, 1).

- .9 - CARVALHO, A.M. de; TEÓFILO SOBRINHO, J. & SANTOS, R.R. dos. Efeito de adubações e de calagem no desenvolvimento vegetativo do maracujazeiro. Ci. e Cult., São Paulo, 21(2): 376-77, 1969.
- .10 - CEASA-PA. Relatório Anual - 1977. Belém, SINAC, 1978. 38p.
- .11 - CHAPMAN. H.O. & PRATT, P.F. Métodos de análise para suelos, plantas y águas. México, Editorial Trillhas, 1973. 195p.
- .12 - EPSTEIN. E. Nutrição mineral das plantas: princípios e perspectivas. Rio de Janeiro. Livros Técnicos e Científicos, 1975. 341p.
- .13 - GOMES, P. Fruticultura Brasileira. 2 ed. São Paulo, Nobel, 1975. 446p.
- .14 - HAMILTON, R.A. & ITO, P. Sunrise solo a different colored "Solo" papaya. Hawaii, Hawaii Agricultural Experiment Station, august 1968. 5p. (Circular, 69)
- .15 - JOHNSON, C.M. & ULRICH, A. Analytical Methods for use in plant analysis. Berkeley, California Agricultural Experiment Station, (Bulletin, 866).
- .16 - LEIGH, D.S. The papaw. Agric. Gaz. South Wales, Sydney, 80(1):6-11, 1969.
- .17 - LOTT, W.L.; NERY, J.P.; GALLO, J.R. & MEDCALF, J.E. A Técnica da análise foliar aplicada ao cafeeiro. New York, IBEC Research Institute. New York, 1966. 40p. (Reimpresso do Boletim do Instituto Agrônomo de Campinas, nº 79, 1966).

- .18 - MALAVOLTA, E. Adubos orgânicos. In: Manual de química agrícola - adubos e adubações. 2^a ed. São Paulo, CERES, 1967. p.261-303.
- .19 - MANICA, I. Cultura do mamoeiro. Viçosa, Universidade Federal, 1971. 20p. (Boletim Técnico, 28).
- .20 - MORALES, E.A.V. Mamão, fruta gostosa e boa fonte de renda. Cerrado, Brasília, 2(7):22-24, 1970.
- .21 - SERRUGE, M.R. & HAAG, H.P. Análises químicas em plantas. Piracicaba, ESALQ, 1974. 57p.
- .22 - YEE, W, SHIGENASA, R. & AWADA, M. Papaya nutrition practices past and present. Honolulu, Hawai University, 1972. p. 17-20. (Hawai University Extension, 85).