

EFEITO DE SUBSTRATOS E ADUBAÇÕES NA FORMAÇÃO DE MUDAS DE CAFÉ¹

JOÃO VIRGÍLIO M. CALXETA², SILAS PEREIRA DE SOUZA³ e
VICENTE DE PAULO M. GONTIJO⁴

SINOPSE.— Foram estudados em Machado, Minas Gerais, 14 substratos diferentes com o objetivo de avaliar seus efeitos na formação de mudas de café. Solos de pastagem, de mata e turfoso, sós ou em diferentes combinações com adubação química e orgânica, foram utilizados no ensaio, constituindo os diversos tratamentos estudados. Para o julgamento dos tratamentos foram considerados o número de folhas, altura das plantas, diâmetro do caule, peso da parte aérea verde das plantas e peso do sistema radicular.

Os melhores resultados foram obtidos com solo de pastagem em mistura com esterco de galinha e adubação NPK, proporcionando condições ideais para o plantio aos oito meses de idade. A concentração de matéria orgânica acima de 50%, em peso, na mistura, apresentou resultados negativos na formação das mudas. Substratos constituídos de solos de pastagem e de mata, sem o acréscimo de matéria orgânica, foram insuficientes para formação de boas mudas; solos turfosos, acrescidos ou não de adubação química, e o "torrão paulista", mostraram-se inadequados à formação de mudas de café.

Palavras-chaves adicionais para índice: Adubação mineral e orgânica, turfa, solo podzol vermelho-amarelo.

INTRODUÇÃO

Recentemente, a lavoura cafeeira vem experimentando rápido desenvolvimento técnico, a fim de atender à necessidade de maior produtividade.

Torna-se, portanto, urgente o estudo de adubações minerais e orgânicas com a finalidade da formação de mudas de boa qualidade para formação das futuras lavouras.

Vianna (1963), estudando o desenvolvimento de mudas de café em bolsas de polietileno, no Instituto Agrônomo de Campinas, demonstrou os bons efeitos do uso deste material, que proporcionou aumentos significativos na altura e peso das mudas.

A importância de adubações minerais e orgânicas em misturas, para a formação de mudas de café de 12 meses, foi ressaltada por Toledo *et al.* (1960), em três tipos diferentes de solo do Estado de São Paulo, utilizando recipientes de maior volume.

Godói Jr. (1958), aplicando os elementos químicos NPK em pulverizações nas folhas das mudas de café e no solo, somente no solo e somente nas folhas, verificou o bom efeito desta prática, principalmente quando a aplicação foi feita somente no solo.

Conhecendo-se a importância da qualidade da muda na formação de lavouras cafeeiras, foi planejado o presente trabalho, conduzido na Estação Experimental do

Instituto de Pesquisas Agropecuárias do Centro-Oeste (IPEACO) em Machado, Minas Gerais, com o objetivo de determinar, dentre vários substratos, aqueles que melhor atendessem às exigências nutricionais das mudas, proporcionando-lhes pleno desenvolvimento vegetativo.

MATERIAL E MÉTODOS

Os substratos eram constituídos de três materiais básicos, obtidos até a profundidade de 0,20 m: solo de pastagem, solo de mata e solo turfoso. O solo de pastagem e o de mata são do grupo Podzol Vermelho-amarelo, originário do gnaiss. A turfa proveio de baixada localizada em região onde predominam solos do mesmo grupo.

O delineamento experimental foi blocos ao acaso, com 14 tratamentos e quatro repetições. Os blocos foram colocados em dois canteiros, de 5,00 x 1,20 m, dispostos no sentido norte-sul, conservando o espaço de 0,60 m entre os canteiros. A cobertura foi feita com bambus cortados longitudinalmente ao meio, dispostos de maneira a proporcionar 50% de área coberta. Cada parcela possuía 20 mudas no total, quatro no sentido do maior comprimento do bloco e cinco no sentido do menor, estando os saquinhos dispostos lado a lado. As seis mudas centrais formavam a parte útil das parcelas, contendo o ensaio 1.120 mudas, das quais 336 formavam a parte útil.

As irrigações eram realizadas diariamente, no período da tarde.

A variedade empregada foi o Mundo Novo LCP-379-19.

As mudas foram transplantadas da sementeira de areia para os substratos, no estágio "orelha-de-onça".

Os tratamentos foram constituídos dos materiais básicos e de misturas destes com matéria orgânica (ester-

¹ Aceito para publicação em 29 de junho de 1973.

² Eng.º Agrônomo da Seção de Fitotecnia do Instituto de Pesquisas Agropecuárias do Centro-Oeste (IPEACO), Estação Experimental de Machado, Machado, Minas Gerais.

³ Eng.º Agrônomo, Pesquisador em Agricultura da Estação Experimental de Machado, do IPEACO.

⁴ Eng.º Agrônomo da Seção de Estatística do IPEACO, Cx. Postal 151, Sete Lagoas, Minas Gerais, e Pesquisador, bolsista do Conselho Nacional de Pesquisas.

cos de bovino e de galinha) e com elementos minerais, como se segue:

- A) solo de pastagem;
- B) solo de pastagem + NPK;
- C) solo de mata;
- D) solo de mata + NPK;
- E) solo de pastagem + esterco bovino (1:1);
- F) solo de pastagem + esterco bovino (2:1);
- G) solo de pastagem + esterco bovino (2:1) + NPK;
- H) solo de pastagem + esterco de galinha (4:1);
- I) solo de pastagem + esterco de galinha (4:1) + NPK;
- J) solo turfoso;
- L) solo turfoso + Ca e Mg;
- M) solo turfoso + Ca e Mg + PK;
- N) solo turfoso + Ca e Mg + NPK;
- O) "torrão paulista" + NPK.

mitico, contendo 92% de carbonatos de cálcio e magnésio. Utilizando o método de incubação com óxido de cálcio, verificou-se a necessidade do uso de 9,18 g de calcário dolomítico por kg de solo turfoso, para elevar o seu pH a 6,5. O substrato denominado "torrão paulista" era constituído, em peso, de 40% de terra argilosa de subsolo, como liga, 40% de esterco bovino, 20% de areia lavada e NPK nas mesmas doses citadas.

As análises químicas do solo de pastagem e do solo de mata apresentaram os resultados que constam do Quadro 1. Os resultados analíticos do solo turfoso são apresentados no Quadro 2, e os dos esterços constam do Quadro 3. Estas análises foram realizadas no laboratório da Seção de Solos do IPEACO.

QUADRO 1. Resultados analíticos dos solos de pastagem e mata

Solos	pH em água	Al (mEq/100 cm ³)	Ca + Mg (mEq/100 cm ³)	K (ppm)	P (ppm)	M.O. (%)	N total (%)
De pastagem	5,20	nihil	5,10	81	5	1,135	0,059
De mata	5,40	nihil	9,10	176	3	1,703	0,080

QUADRO 2. Resultados analíticos do solo turfoso

Análises realizadas	Resultados
Perda ao rubro	52,574%
CaO	0,841%
MgO	traços
N total	0,540%
K ₂ O	traços
P ₂ O ₅ total	traços
P ₂ O ₅ solúvel em ácido cítrico	traços
pH na amostra com umidade natural	4,90
pH na amostra seca	5,05

QUADRO 3. Resultados analíticos dos esterços de galinha e curral

Amostra N.º	Água (%)	P ₂ O ₅		K total (%)	N total (%)	CaO total (%)	MgO (%)	M.O. (%)
		Total (%)	Ácido cítrico (%)					
1-Esterco galinha	18,26	6,76	2,58	1,43	3,48	9,24	2,69	16,21
2-Esterco curral	1,46	0,59	0,40	0,75	0,99	traços	1,79	15,73

A relação numérica entre parênteses indica a proporção, em peso, entre o solo e os esterços; estes haviam sido secados naturalmente e estavam bastante curtidos para não afetarem as mudas.

Os substratos dos tratamentos A a I, foram acondicionados em saquinhos de polietileno, com as dimensões de 14 cm de altura por 7 de diâmetro, com capacidade de 0,53 litros; os dos tratamentos restantes (J a O) não foram acondicionados em recipientes de polietileno, mas sim em blocos prensados de 7,5 x 7,5 x 10 cm, com capacidade de 0,56 litros, por ser este o sistema usado por viveiristas, na região.

Os elementos químicos NPK foram usados nas doses de 0,6 kg de N, 0,6 kg de P₂O₅ e 0,6 kg de K₂O em cada tonelada de mistura dos outros componentes dos substratos e foram obtidos dos seguintes adubos: nitrocálcio, superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente. O Ca e Mg foram fornecidos aos substratos dos tratamentos L a N através do calcário dolo-

Obtidas as mudas, foram elas transplantadas para os diversos substratos em 10 de outubro de 1969, neles permanecendo oito meses, quando então os dados foram colhidos da seguinte maneira:

a) as medições do caule foram realizadas com paquímetro à altura de 1 cm acima do colo;

b) a altura das mudas foi medida do colo ao ápice da planta, usando-se régua milimétrica;

c) as pesagens da parte aérea e das raízes foram realizadas em balança com precisão de miligramas, sendo as mudas seccionadas à altura do colo, no momento da operação; as raízes foram lavadas com leve jato de água, para destorroamento lento dos substratos que as continham, e postas a secar à sombra, antes da pesagem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias, por planta, do número de folhas, diâmetro do caule, altura da planta, peso da parte aérea e peso do sistema radicular são apresentados no Quadro 4.

QUADRO 4. Médias por planta dos dados obtidos no ensaio *

Tratamentos	N.º de folhas	Altura da planta (cm)	Diâmetro do caule (mm)	Peso da parte aérea verde (g)	Peso do sistema radicular (g)
A	6,04 f	10,10 g	2,67 d	0,95 f	0,75 d
B	7,29 ef	9,35 f	2,57 d	0,91 f	0,73 d
C	9,12 de	11,49 fg	2,82 cd	1,68 ef	1,04 cd
D	10,12 bed	13,85 def	3,22 bc	2,34 e	1,19 cd
E	8,29 de	12,79 f	2,93 bed	1,69 ef	1,03 cd
F	11,58 abe	17,00 c	3,34 b	4,08 c	1,34 cd
G	12,92 a	19,98 b	3,75 a	5,39 b	1,73 bc
H	12,92 a	21,41 ab	3,86 a	6,35 b	2,19 b
I	13,67 a	23,45 a	3,98 a	7,70 a	2,81 a
J	12,12 ab	16,11 cd	3,18 bc	3,86 c	0,85 d
L	11,67 abe	16,07 cd	3,27 b	3,90 c	1,06 cd
M	9,83 cd	13,51 ef	2,94 bed	2,56 de	0,87 d
N	11,54 abe	15,38 cde	3,27 b	3,60 cd	1,07 cd
O	9,06 cd	12,86 f	2,59 d	2,32 e	0,71 d
C.V. (%)	12,5	10,7	8,0	23,7	35,2

* Médias com letras iguais, em cada coluna, não diferem entre si, segundo o teste de Duncan a 5%.

A análise dos dados apresentados pelo ensaio mostrou que os substratos que receberam matéria orgânica em suas composições proporcionaram ótimo desenvolvimento às mudas, notadamente quando aquela foi fornecida na forma de esterco de galinha. A adição dos elementos minerais nestes substratos ocasionou melhor desenvolvimento das mudas, evidenciando bom efeito para esta interação, fato também ressaltado por Toledo *et al.* (1960) em três tipos diferentes de solos do Estado de São Paulo.

Entre os tratamentos que continham matéria orgânica, o tratamento E apresentou efeito prejudicial ao desenvolvimento das mudas, provavelmente devido à alta concentração da matéria orgânica na mistura (50% em peso).

Os substratos que tiveram como material básico a turfa (tratamentos de J a N) não proporcionaram o desenvolvimento necessário às mudas, havendo ligeira vantagem para os que se constituíram de turfa pura e da turfa acrescida de Ca e Mg. Os macronutrientes NPK não ocasionaram efeitos significativos para a parte aérea quando adicionados à turfa. Os elementos minerais Ca e Mg proporcionaram ligeira reação favorável às plantas.

Os substratos constituídos pelo solo de pastagem, sem esterco, e de mata, acrescidos ou não dos macronutrientes NPK, ofereceram condições de pobre desenvolvimento às mudas, evidenciando a necessidade do esterco, na mistura. Igualmente, o substrato "torrão paulista" não proporcionou boas condições de desenvolvimento às mudas, devido ao endurecimento apresentado pela mistura e que dificultou a expansão das raízes.

O desenvolvimento do sistema radicular apresentou perfeita relação com o da parte aérea, para os melhores substratos apontados no ensaio.

Entre os tratamentos turfosos, o tratamento N, que comportou todos os elementos químicos (Ca, Mg e NPK), proporcionou às raízes maior desenvolvimento.

A mistura "torrão paulista" (tratamento O), apresentando acentuado endurecimento, proporcionou o menor crescimento radicular.

CONCLUSÕES

Os resultados indicam que o emprego de um substrato básico, no caso o solo de pastagem do grupo Podzol, em mistura com os esterco bovino e de galinha, especialmente o último, proporcionou os melhores resultados, dando às mudas condições ideais para o plantio aos oito meses de idade. A adição, a estes substratos, dos elementos químicos NPK, em conjunto com a matéria orgânica, produziu melhores efeitos.

Constatou-se, também, a inconveniência de se aumentar a concentração da matéria orgânica na mistura, a teores iguais ou acima de 50% em peso.

Os substratos constituídos dos materiais básicos solo de pastagem e de mata, sem os esterco, acrescidos ou não dos elementos químicos NPK, foram insuficientes para a formação de boas mudas.

Os substratos baseados em solo turfoso, acrescidos ou não dos elementos químicos, assim como o "torrão paulista", apesar de constituir-se este em 40% de esterco bovino, não proporcionaram resultados satisfatórios, não sendo indicados para este fim.

REFERÊNCIAS

- Vianna, A. C. C. 1963. Ensaio de desenvolvimento de mudas de café em bolsas de polietileno, p. 242-249. In Instituto Agrônomo de Campinas (ed.), Experimentação Cafeeira. Secret. Agric. Est. S. Paulo, Campinas.
- Toledo, S. V., Brilho, C. C. de & Figueiredo, J. I. 1960. Adubação de mudas em viveiros com fertilizantes orgânicos e químicos, p. 267-270. In Instituto Agrônomo de Campinas (ed.), Experimentação Cafeeira. Secret. Agric. Est. S. Paulo, Campinas.
- Godoy, Jr., C. 1959. Forçamento de mudas de café. Revta Agricultura, Piracicaba, 34:101-108.

ABSTRACT.- Caixeta, J.V.M.; Souza, S.P.de; Gontijo, V.de P.M. [*Effect of growth media and fertilization on the development of coffee nursery plants*]. Efeito de substratos e adubações na formação de mudas de café. *Pesquisa Agropecuária Brasileira, Série Agromonia* (1974) 9, 81-84 [Pt, en] IPEACO, Cx. Postal 151, Sete Lagoas, MG, Brazil.

Fourteen different growth media were studied with the purpose of evaluating thier effects on the growth of coffee nursery plants grown in Machado, Minas Gerais, Brazil. The growth media consisted of pasture topsoil, forest topsoil, or peat soil mixed with various combinations of fertilizer and manure. Analyses of variances was calculated for data collected on the number of leaves/plant, plant height, stem diameter, weight of the fresh aerial part of the plant, and weight of the root system.

The best results were obtained with pasture topsoil mixed with NPK and chicken manure. This treatment produced seedlings that were ready for transplanting at the age of 8 months. The addition of 50% manure by weight to soil had negative effects on plant development. Growth media consisting of pasture topsoil or forest topsoil without the addition of manure did not produce healthy nursery plants. Peat soil and "torrão paulista" (a cubic lump of dried soil plus NPK and cattle manure) proved to be inadequate for coffee plant growth.

Additional index words: Mineral and organic fertilization, peat soil, red and yellow podzolic soil.