

**MANEJO DA FERTILIDADE DOS SOLOS EM ÁREAS PRODUTORAS
DO FEIJOEIRO EM PERNAMBUCO. II. ADUBAÇÃO MINERAL
(NPK) EM LITOSSOLO COM CULTIVO "contínuo"
e "pousio" ***

RIVALDO CHAGAS MAFRA

Prof. Assistente do Dep. de Agronomia da
UFRPE. Bolsista do CNPq.

GERÁLDO ROBÉRIO DE A. LIMA

Pesquisador da Empresa Pernambucana de
Pesquisa Agropecuária (IPA).

MARIA CRISTINA LEMOS DA SILVA

Pesquisador do IPA.

JAIR TEIXEIRA PEREIRA

Pesquisador do IPA.

As informações da primeira etapa de uma avaliação do manejo do solo sob os sistemas de cultivo "contínuo" e "pousio" em um litossolo do Agreste de Pernambuco são discutidas. Tanto no sistema de cultivo "contínuo" como no de "pousio" foi efetuada uma adubação mineral NPK. Enquanto, no sistema de "pousio" a aplicação do fósforo aumentou a produtividade da cultura, não foi verificada a ação sobre o rendimento da segunda aplicação dos fertilizantes no sistema de cultivo "contínuo". O potássio reduziu os teores de P, Ca e Mg na folha da planta, no cultivo "contínuo", provocando de certo modo, uma ligeira depressão na produtividade da cultura em ambos sistemas. A incorporação da vegetação nativa, em grande quantidade, aumentou o teor de matéria orgânica do solo e pode ter sido responsável pela maior produtividade da cultura no sistema de "pousio".

* Trabalho efetuado com recursos do Convênio SUDENE/IPA, Acordo UFRPE/IPA e Bolsa de Pesquisa do CNPq.

INTRODUÇÃO

A avaliação do efeito do “pousio” na manutenção da fertilidade do solo, em comparação com o cultivo “contínuo” pode ser efetuada através da variação do teor dos principais nutrientes da camada arável. O cultivo “contínuo” segundo JONES⁴ provoca a redução da fertilidade do solo através da diminuição do armazenamento d’água, modificação da estrutura do solo e perda de nutrientes por lixiviação ou erosão superficial. LE MARE⁵, trabalhando na Tanzânia, em solo franco arenoso, sem diferenciação de horizontes, verificou, que a adubação com nitrogênio e fósforo manteve uma elevada produção de algodão por 6 anos, muito embora, fosse necessária a aplicação de calcário para manutenção da produtividade por mais 3 anos. Em um solo litólico, do Agreste de Pernambuco, MAFRA & MIRANDA⁶ constataram, que o fósforo foi o principal nutriente responsável por uma produtividade mais elevada do feijoeiro durante um período de 4 anos de cultivo “contínuo”, muito embora a interação N x P tenha apresentado alguma contribuição. Os resultados do ano anterior deste trabalho revelaram, que nos talhões do sistema de cultivo “contínuo” a adubação nitrogenada não só elevou a produtividade da cultura como também o teor deste nutriente na folha da planta.⁷ De outra maneira, o cloreto de potássio aplicado em fundação provocou um efeito depressivo sobre a produtividade, possivelmente, por interferência do cloro na absorção pela planta de nitrogênio e fósforo.⁷

Esta etapa do trabalho procura avaliar se o sistema “rotação anual com vegetação nativa” (pousio) complementada ou não com adubação mineral, é capaz de proporcionar níveis de produtividade superiores ou equivalentes aos obtidos por uma adubação mineral aplicada anualmente no sistema de cultivo “contínuo”.

MATERIAL E MÉTODOS

O esquema da distribuição dos tratamentos como também a disposição dos sistemas “cultivo contínuo” e “pousio” obedecem a modelos matemáticos discutidos em detalhes anteriormente, MAFRA⁷ et alii. A adubação mineral com 60 kg/ha de N na forma de uréia, 120 kg/ha de P₂O₅ como superfosfato triplo e 60 kg/ha de K₂O tendo como fonte o cloreto de potássio, foi repetida no sistema de “cultivo contínuo” e utilizada pela primeira vez no terreno, que estava em repouso. De maneira idêntica a do ano anterior, os fertilizantes fontes de P e K foram aplicados a lanço e incorporados ao solo nos dois sistemas de produção. A adubação nitrogenada foi fracionada, sendo 1/3 da dose aplicada 10 dias após o plantio e o restante 10 dias após a primeira aplicação. Antes do plantio foi coletada uma amostra composta do solo, em cada uma das parcelas dos diferentes tratamentos nos dois sistemas de cultivo, para determinação dos teores de P, K⁺, Ca⁺², Mg⁺² e pH.

Em pleno florescimento foram coletadas amostras (60 folíolos totalmente desenvolvidos na porção mediana da planta) em 20 plantas tomadas ao acaso na área útil de cada uma das parcelas. A variedade utilizada, foi o feijão do tipo “mulatinho”,

denominada "IPA-74-19".

O experimento foi instalado no Campo Experimental de Caruaru em um litossolo de textura entre franco-arenosa e arenosa, cujas características químicas revelam o fósforo como um dos fatores limitantes da produção.⁷

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em um ano extremamente chuvoso (tabela 1) onde ocorreu a saturação do solo na maioria das diferentes fases do ciclo da planta, o relacionamento entre o vegetal e os nutrientes do solo diferiu totalmente do verificado no ano anterior.⁷

Tabela 1 – Distribuição da precipitação fluvial durante o ciclo da planta – cv "IPA-74-19" Caruaru – 1977

Mês e Decêndio	Quantidade de Chuvas (mm)	Data dos Principais Eventos	
ABRIL	I	63,9	Amostra do solo-05
	II	29,8	Plantio-Adubação-13
	III	118,0	Cobertura 1/3 de N-24 Trato sanitário*- 28
TOTAL	211,7		
MAIO	I	76,1	Cobertura- 2/3 de N-05 Trato sanitário*- 07
	II	20,4	Início da floração - 20
	III	31,6	Coleta de folíolos - 24/25
TOTAL	128,1		
JUNHO	I	64,9	Trato sanitário*- 06
	II	43,0	
	III	43,2	
TOTAL	151,1		
JULHO	I	96,7	
	II	42,1	Colheita - 12
	III	63,5	
TOTAL	202,3		
TOTAL	693,2		

* Aplicação de Folidol E60 para controle da lagarta "Cabeça de Fósforo".

No sistema de "cultivo contínuo" não foi identificada, pela análise estatística, a influência da segunda aplicação de fertilizante sobre a produtividade da cultura (tabela 2). A adubação fosfatada embora não tenha aumentado a produtividade da cultura, foi capaz de elevar os teores de fósforo no solo, de 7 para 14 ppm e na folha da planta de 0,26 à 0,36%.

Tabela 2 – Segunda aplicação de N, P e K no solo do sistema de cultivo contínuo – 1977

Nutriente (kg/ha)		Produtividade (kg/ha)	
Nitrogênio	(N)	1.342	n.s.
	0		
	60	1.307	
Fósforo	(P ₂ O ₅)	1.282	n.s.
	0		
	120	1.367	
Potássio	(K ₂ O)	1.358	n.s.
	0		
	60	1.291	
Coeficiente de Variação		13%	

O potássio e principalmente o nitrogênio podem ter sido lixiviados em grande parte pelo excesso d'água quase sempre presente no solo. Muito embora, o efeito depressivo da aplicação de cloreto de potássio não tenha sido revelado por uma grande redução da produtividade (tabela 2), ainda assim, este fertilizante contribui para o aumento do teor de potássio e redução dos níveis de fósforo, cálcio e magnésio na folha da planta (tabela 3).

Tabela 3 – Porcentagem de alguns nutrientes na folha do feijoeiro e doses aplicadas de cloreto de potássio – sistema de “cultivo contínuo” – Caruaru – 1977

Dose de Cloreto de Potássio (kg/ha)	Teor de Nutriente na Folha (%) (1)			
	K	Ca	Mg	P
0	2,20	1,43*	0,38*	0,33*
60	2,50*	1,30	0,34	0,29
Coef. de Variação (%)	4,7	6,6	9,3	9,7

* Significativo ao nível de 5%.

(1) P – calorimetria; K – fotometria de chama; Ca e Mg – titulação em EDTA

A redução do teor de fósforo na folha pode ser interpretada como resultante da ação do íon complementar cloro, que competiu na absorção pela planta de outros ânions³. Por outro lado, a existência do conhecido antagonismo entre o potássio e o cálcio e o magnésio verificado em diferentes espécies e no milho por BOSWELL e PARKS apud ARNON¹ e proposto por SCHUETT apud YAMASAKI⁹, pode ter sido o mecanismo responsável pela redução dos teores de cálcio e magnésio na folha, na presença da adubação potássica.

O efeito da adubação mineral sobre a produção no terreno em pousio, no ano anterior, foi constatado apenas para o fósforo. A aplicação do fertilizante fosfatado não só elevou a produtividade da cultura como também a concentração do nutriente na folha (tabela 4).

Tabela 4 – Aplicação de N, P e K no solo do sistema de cultivo “pousio” e teores dos nutrientes na folha do feijoeiro – Caruaru – 1977.

Nutriente (kg/ha)	Produtividade (kg/ha)	Teor do Nutriente (%)			Mg
		N	P	K	
Nitrogênio (N)					
0	1.496	3,8	0,31	2,3	0,35
60	1.508	3,8	0,28	2,2	0,38
Fósforo (P₂O₅)					
0	1.388	3,7	0,24	2,2	0,37
120	1.616*	3,9	0,35*	2,3	0,36
Potássio (K₂O)					
0	1.521	3,6	0,29	2,1	0,38
60	1.482	3,9*	0,30	2,3*	0,35
Coef. de Variação (%)	11	6,5	11,0	6,7	0,19

* Significativo ao nível de 5%.

Apesar da não significação estatística para o efeito do potássio sobre a produção, mais uma vez este nutriente revelou tendência para uma ação depressiva. A aplicação do fertilizante potássico elevou o teor de nitrogênio e do próprio nutriente na folha. Esta elevação da concentração do potássio agora, afetou o teor de magnésio na folha da planta (tabela 4), sendo talvez responsável por este pequeno declínio na produção.

Quando o manejo do solo foi avaliado através da produtividade da cultura, o sistema de “pousio” superou nitidamente o “cultivo contínuo” independentemente da adubação mineral efetuada (tabela 5).

Tabela 5 – Produtividade dos sistemas “cultivo contínuo” e “pousio” – Caruaru-1977
kg/ha

Tratamento	S i s t e m a “Pousio”	C. Contínuo	Diferença entre Sistemas
Testemunha	1.772	1.658	114
Nitrogênio (N)	1.738	1.608	130
Fósforo (P)	2.025	1.746	279
Potássio (K)	1.729	1.608	121
NP	2.071	1.775	296
NK	1.700	1.538	162
PK	1.954	1.700	254
NPK	2.023	1.612	417
Coef. de Variação (%)	11	13	

No sistema de pousio a cobertura vegetal (mato) por proteger o solo da erosão superficial antes de sua incorporação⁸ e por permitir, quando incorporada, uma elevação do complexo coloidal do solo, através de um maior teor de matéria orgânica, pode ter sido em parte responsável pela maior produtividade atingida pelo sistema (tabela 6).

Tabela 6 – Teor de matéria orgânica do solo nos sistemas

Sistema	Teor de Matéria Orgânica do Solo* (%)
“Cultivo Contínuo”	1,13
“Pousio”	1,53

* Método adotado no Departamento de Agric. de Carolina do Norte – USA.

Deve no entanto, ser considerado, que o efeito da adubação fosfatada no sistema de “pousio” e uma maior ação depressiva do potássio nos tratamentos do sistema “Cultivo Contínuo”, podem ter contribuído para os mais elevados níveis de produtividade atingidos, quando o terreno esteve em repouso no ano anterior.

CONCLUSÕES

Na etapa inicial da avaliação de dois sistemas de manejo do solo, as seguintes informações podem ser retiradas:

- a) a adubação mineral sucessiva, 2^o. ano de aplicação, não elevou a produtividade da cultura;
- b) a tendência da ação depressiva do potássio mais uma vez foi verificada, principalmente no sistema de "Cultivo Contínuo";
- c) a aplicação de cloreto de potássio reduziu os teores de fósforo, cálcio e magnésio na folha da planta;
- d) no sistema de "pousio" a aplicação de fósforo, elevou a produtividade da cultura e o teor do nutriente na planta;
- e) a produtividade da cultura no sistema de "pousio" foi superior a do "Cultivo Contínuo", independentemente da aplicação de fertilizantes.

ABSTRACT

This paper deals with the information on evaluation of first phase of soil management according with continuous crop and fallow systems utilized in the lithosol of "Agreste" region of the State of Pernambuco. NPK mineral fertilization was applied on the crop, either under continuous or fallow systems. While the phosphorus application, under fallow system, had increased the crop productivity, the second fertilizer application, under continuous system, did not increase the crop production. The potassium reduced P, Ca and Mg rates in the leaves, under continuous crop system. These elements caused, up to certain extent, a light depression in crop production, under both systems. The great amount of native vegetation increased the content of organic soil material. Perhaps, it was responsible for the highest crop productivity, under the fallow system.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 – ARNON, I. *Mineral nutrition of maize*. Bern, International Potash Institute, 1975. 452 p.
- 2 – FREITAS, M. B. de. *Roteiro para utilização do Agreste com base na conservação do solo*. Recife, Moinho Recife, 1972. 33 p. Discurso pronunciado no recebimento do prêmio Moinho Recife, 1971.
- 3 – GOUNY, P. Observaciones sobre el comportamiento del vegetal em presencia de iones de clor. *Revista de la Potassa. Seccion 3*, Berna, (5): 1-14, 1973.
- 4 – JONES, E. Principles for using fertilizers to improve red ferrellite soils in Uganda. *Experimental Agriculture*, London, 8(4): 315-32, 1972.
- 5 – LE MARE, P. H. A long ter experiment on soil fertility and cotton yield in Tanzânia. *Experimental Agriculture*, London, 8(4):299-310,1972.
- 6 – MAFRA, Rivaldo Chagas & MIRANDA, P. *Efeito acumulativo de NPK no feijoeiro em solos litólicos do Agreste de Pernambuco*. 1971. Dados não publicados.
- 7 – —; PEREIRA, Jair Teixeira; BANDEIRA, Everaldo de Vasconcelos; LIMA, Geraldo Robério de A.; CABRAL, José Barbosa. Manejo da fertilidade dos solos em áreas produtoras do feijoeiro em Pernambuco. I. Adubação mineral com N.P e K em litossolo. *Caderno Ômega da Universidade Federal de Pernambuco*, Recife, 2(2):33-44, dez. 1978.
- 8 – MARGOLIS, Elias. Efeitos de práticas conservacionistas sobre as perdas por erosão no Podzólico Vermelho Amarelo de Glória do Goitá. *Pesquisa Agropecuária Pernambucana*, Recife, 2(1): 1-12, jun. 1978.
- 9 – YAMASKI, T. Possibilidade para aumentar o rendimento do arroz pela maior aplicação de adubo. *Fertilité*, Paris, (31) : 3-19, 1968.