



INSTITUTO DA AGRICULTURA - MA
Instituição de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Instituto Nacional de Pesquisa de Coco - CNPCo
Av. Beira Mar, 3.250 - Cx. Postal, 44 - Tel. (079) 224-7111
49.000 - Aracaju - Sergipe

COMUNICADO TÉCNICO

Nº 20, JULHO/86, p.1/9

COMPORTAMENTO DAS CULTURAS DE MILHO E FEIJÃO (*Phaseolus vulgaris* L.) NOS SISTEMAS DE CULTIVO ISOLADO E CONSORCIADO, SOB O EFEITO DA ADUBAÇÃO FOSFATADA

Antônio Carlos Barreto¹
João Erivaldo Saraiva Serpa¹

INTRODUÇÃO

Nas regiões semi-áridas, com insuficiente e/ou irregular precipitação pluviométrica, os pequenos agricultores, predominantemente, utilizam o cultivo consorciado como forma de exploração. Esta predominância faz supor que os agricultores, ao longo do tempo, tenham reconhecido que era mais vantajosa a exploração em consórcio. Vários trabalhos de pesquisa têm admitido que isto ocorra, em razão do uso mais eficiente dos recursos ambientais, pelas culturas neste sistema, além de outros fatores.

Geralmente se consorciam espécies diferentes e que portanto diferem no uso de recursos tais como luz, água e nutrientes, tanto em relação à época de maior necessidade destes recursos, assim como em relação, por exemplo, à exploração de diferentes camadas do solo pelas raízes. Disto resulta que a competição entre plantas de espécies diferentes é menor do que entre plantas da mesma espécie, fazendo com que, em uma determinada área, as culturas quando em consórcio, explorem aquelas recursos de forma mais eficiente, do que quando em cultivo isolado.

¹Eng^{os}. Agr^{os}., M. Sc., Pesquisadores do CNPCo - EMBRAPA.



Entretanto, constatar a maior eficiência do sistema consorciado é apenas o ponto de partida. É necessário compreender porque e de que forma isto ocorre, conhecer os mecanismos envolvidos, quantificá-los, avaliar suas interações, tendo em vista, com mais objetividade, promover o seu aperfeiçoamento.

O uso da adubação fosfatada nas culturas do milho e feijão, na zona oeste do estado de Sergipe, foi inicialmente estudado em cultivo isolado e posteriormente em consórcio, dando origem a distintas recomendações.

Este trabalho teve como objetivo avaliar comparativamente, na mesma época, o comportamento destas culturas, nos dois sistemas de cultivo, visando um melhor entendimento da utilização de fósforo aplicado como fertilizante.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi conduzido no município de Poço Verde-SE. em 1979, em solo Cambisol Eutrófico e constou de três experimentos, sendo um com milho isolado, o segundo com feijão isolado e o terceiro com milho e feijão consorciados, com as seguintes características:

Milho isolado - cultivar Centralmex, espaçamento de 1,0 m entre fileiras e 0,40 m entre covas, com 2 plantas/cova após o desbaste no que resulta em 5 plantas/m linear, perfazendo uma população de 50 mil plantas/ha.

Feijão isolado - cultivar IPA 74/19, espaçamento de 0,50 m entre fileiras e densidade de 10 plantas/m linear após o desbaste, perfazendo uma população de 200 mil plantas/ha.

Consórcio milho x feijão - foram utilizadas as mesmas cultivares do cultivo isolado. O plantio foi efetuado simultaneamente, em arranjo espacial 1:3 (uma fileira de milho para três de feijão), espaçamento de 0,50 m entre fileiras e as mesmas densidades do cultivo isolado, perfazendo populações de 150 e 25 mil plantas de feijão e milho respectivamente.

Utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso com três repetições, e os tratamentos constaram da aplicação de 0, 100, 200 e 300 kg de P_2O_5 /ha, na forma de superfosfato simples em pó aplicado a lanço e incorporado com grade. O adubo aplicado a lanço entra em contato com um volume de solo maior e devido ao comportamento químico de fósforo no solo (reações de fixação), se faz necessário adicionar maiores quantidades de adubo quando aplicado nessa forma, do que quando aplicado em sulco, para manter o mesmo nível

da disponibilidade de fósforo no solo para as plantas. No nosso caso, há evidências de que esta diferença estaria em torno de 2,5 vezes (ou seja 2,5 kg de P_2O_5 /ha aplicado a lanço correspondente a aproximadamente 1,0 kg de P_2O_5 /ha aplicado em sulco). Neste trabalho a aplicação em lanço, foi usada, como uma maneira de fornecer às culturas, a mesma quantidade de fósforo em ambos os sistemas e satisfazer condições necessárias à utilização deste experimento, para estudo de calibração de análise de solo e efeito residual de fósforo a partir do segundo ano.

O milho recebeu nitrogênio da forma de sulfato de amônio, que foi aplicado em sulco, sendo 1/3 no plantio e 2/3 em cobertura 40 dias após a germinação. Foram aplicadas as quantidades de 50 e 100 kg de N/ha no cultivo consorciado e isolado, respectivamente, procurando-se manter a mesma quantidade de adubo nitrogenado por planta.

Após a colheita do milho, foi feita uma amostragem de solo (0 - 20 cm), por parcela, nos três experimentos. Foram também efetuadas, aos 30, 45 e 60 dias após a germinação, amostragens de tecido, sendo coletadas e analisadas duas plantas de milho e cinco de feijão por parcela, cortadas na altura do colmo.

A comparação entre os sistemas isolado e consorciado foi feita através do índice Uso Eficiente da Terra (UET).

$$UET = \frac{\text{Prod. de milho em cult. consorciado}}{\text{Prod. de milho em cult. isolado}} + \frac{\text{Prod. de feijão em cult. consorciado}}{\text{Prod. de feijão em cult. isolado}}$$

Este índice indica a quantidade de hectares totais de que se necessita, para as duas culturas em cultivo isolado, sob a mesma tecnologia e condições, produzirem o que foi obtido em 1 ha destas mesmas culturas em consórcio.

Para o feijão, foram feitas estimativas da quantidade de semente/vagem e de vagem/planta e para o milho estimativas do índice de espiga (número de espiga/planta) e do peso médio de espiga, além da avaliação da produção final de grãos.

RESULTADOS

- Produção de grãos e componentes da produção.

Na figura 1 está representado o comportamento, em termos de produtividade, das culturas de milho e de feijão em função dos níveis de fósforo aplicados, nos sistemas de cultivo isolado e consorciado, assim como o comportamento esperado das culturas (produções esperadas), no cultivo consorciado. As

produções esperadas seriam aquelas obtidas, se em consórcio a produção por planta fosse a mesma que no cultivo isolado. Se assim fosse a produção de feijão em consórcio deveria corresponder a 75%, enquanto a produção de milho deveria corresponder a 50%, daquelas obtidas em cultivo isolado, tomando-se por base as populações utilizadas nos dois sistemas de cultivo. Os componentes da produção para cada cultura, também estão representados na figura 1.

A produção de feijão em consórcio foi inferior à produção esperada, estando este resultado associado à menor produção de vagens/planta, não se verificando, porém, variação no número de sementes/vagem, entre os dois sistemas. Isto indica que o feijão sofre uma forte competição do milho, o que se pode atribuir em grande parte ao sombreamento.

Já no milho, o maior índice de espiga e principalmente o maior peso médio de espiga, proporcionaram uma produção bem maior em consórcio, do que a produção esperada, isto ocorrendo apenas quando da aplicação de adubo fosfatado, e de forma mais acentuada no nível de 100 kg de P_2O_5 /ha.

O arranjo das culturas no consórcio, permite que as plantas de milho apresentem uma maior área foliar exposta à radiação solar, o que em consequência aumentaria a eficiência fotossintética e justificaria as maiores produções obtidas. A deficiência de fósforo é provável que tenha limitado o melhor aproveitamento da luz, pelas plantas de milho no sistema consorciado.

Um outro aspecto a considerar, ainda na figura 1, é que na cultura de milho, quando em cultivo isolado, os aumentos da produtividade são muito mais acentuados até o nível de 300 kg de P_2O_5 /ha, do que quando em cultivo consorciado, que apresenta aumentos insignificantes a partir do nível 100..

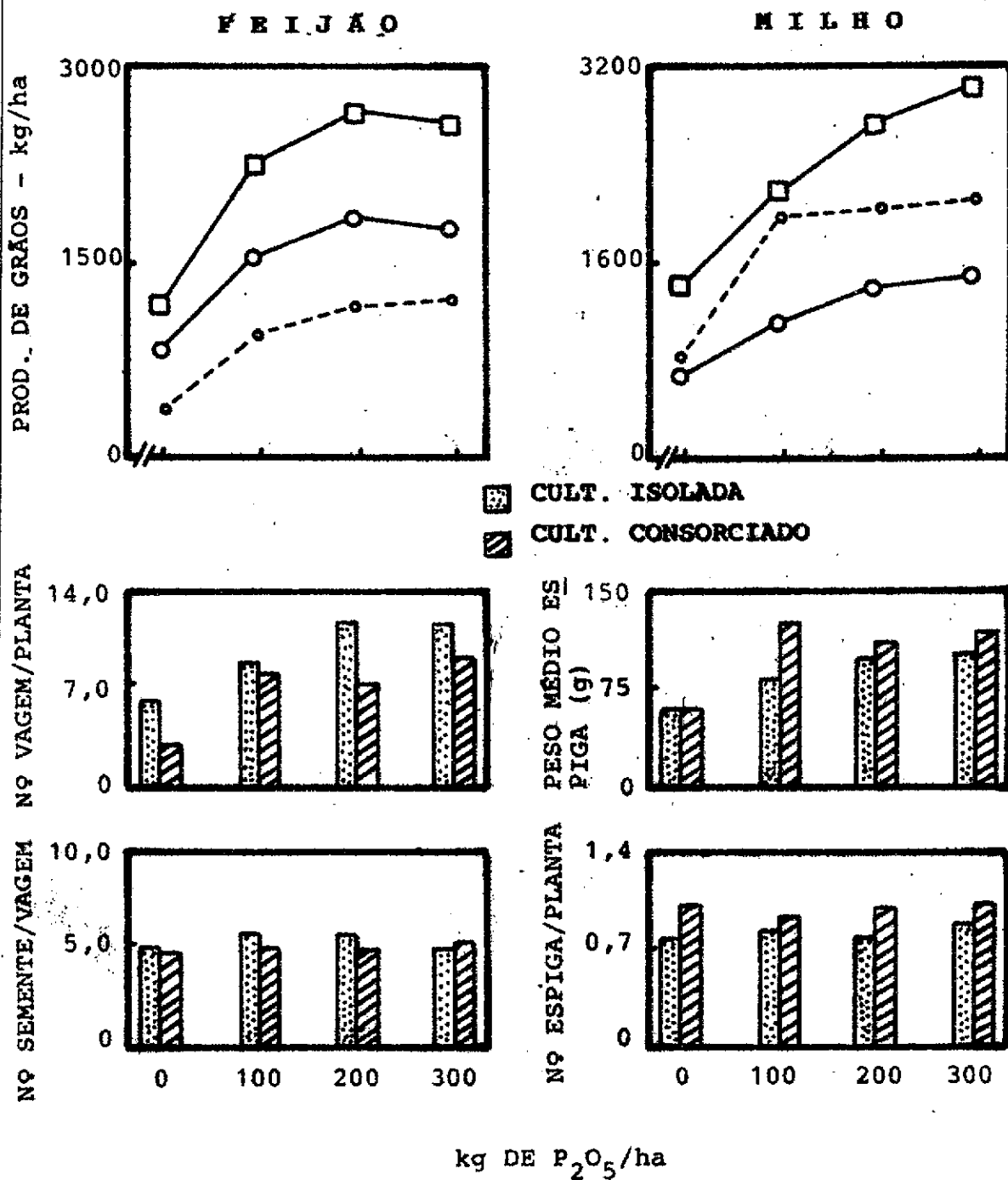


FIG. 1 - Produção de feijão e de milho em cultivo isolado (□—□), consorciado (o—o), produção esperada (o—o) e componentes da produção.

- Uso Eficiente da Terra (UET).

Se considerarmos o índice UET (Tabela 1), que mede a eficiência biológica do cultivo consorciado, verifica-se que o feijão nos diversos níveis de fósforo, produziu em consórcio, de 29 a 47% do que produziu em cultivo isolado, portanto, como já comentado anteriormente, abaixo da produção esperada, ou seja, 75%. Já o milho produziu de 56 a 87%, portanto, acima da produção esperada que seria 50%.

TABELA 1. Valores de UET das culturas de feijão e milho e total, nos diversos níveis de fósforo aplicados.

Níveis de P_2O_5 kg/ha	UET (uso Eficiente da Terra)		
	Feijão	Milho	Total
0	0,29	0,56	0,85
100	0,40	0,87	1,27
200	0,44	0,85	1,29
300	0,47	0,67	1,14
DMS 5%	0,07	0,11	0,12
C.V.	10,0	8,5	6,1

A soma dos valores da UET das duas culturas, fornece o valor que define a vantagem biológica do sistema consorciado, que se verifica, quando se obtêm valores acima de 1, como é o caso deste trabalho, que apresenta níveis de eficiência de 14 a 29% do cultivo consorciado sobre o isolado.

- Teores de fósforo no solo e na planta.

Na figura 2, têm-se as concentrações de fósforo nas plantas de milho e feijão, nos dois sistemas de cultivo e em várias épocas após a emergência. Verifica-se que as concentrações de fósforo no tecido, para as duas culturas, foram praticamente as mesmas nos dois sistemas, o que indica que não houve diferença na habilidade competitiva das culturas por este nutriente.

Por outro lado, se em consórcio a produção de grãos das duas culturas por hectare é maior do que a produção de qualquer das culturas isoladas, con

seqüentemente deverá ocorrer uma maior extração de nutrientes do solo por a quele sistema. Indícios de que no presente estudo isto tenha ocorrido, são os resultados de análises de solo, de amostragem feita logo após a colheita de milho (Tabela 2); Nas parcelas consorciadas, os teores de fósforo foram sempre inferiores, nos níveis de adubação, 100, 200 e 300 kg de P_2O_5 /ha.

TABELA 2. Resultados de análises de solo, de amostras retiradas 6 e 12 meses após a aplicação e incorporação do adubo fosfatado, nas parcelas de feijão isolado, milho isolado e feijão x milho.

Época da amostragem após a aplicação	Níveis de P_2O_5 kg/ha	Teor de P no solo - ppm		
		Feijão isolado	Milho isolado	Feijão x Milho
Seis meses	0	3,4	3,5	3,2
	100	16,2	18,3	8,6
	200	36,4	38,7	22,4
	300	+ 40,00	+ 40,0	32,7
Doze meses	0	1,9	2,0	2,7
	100	3,9	3,6	3,9
	200	8,0	6,3	6,7
	300	10,4	12,1	9,6

No entanto, em amostragem realizada, aproximadamente, após seis meses em relação à primeira, já não se observa diferença dos teores entre os sistemas. É possível que o método de análise não tenha conseguido detectar estas diferenças, ou mesmo que elas neste período sejam bem menores.

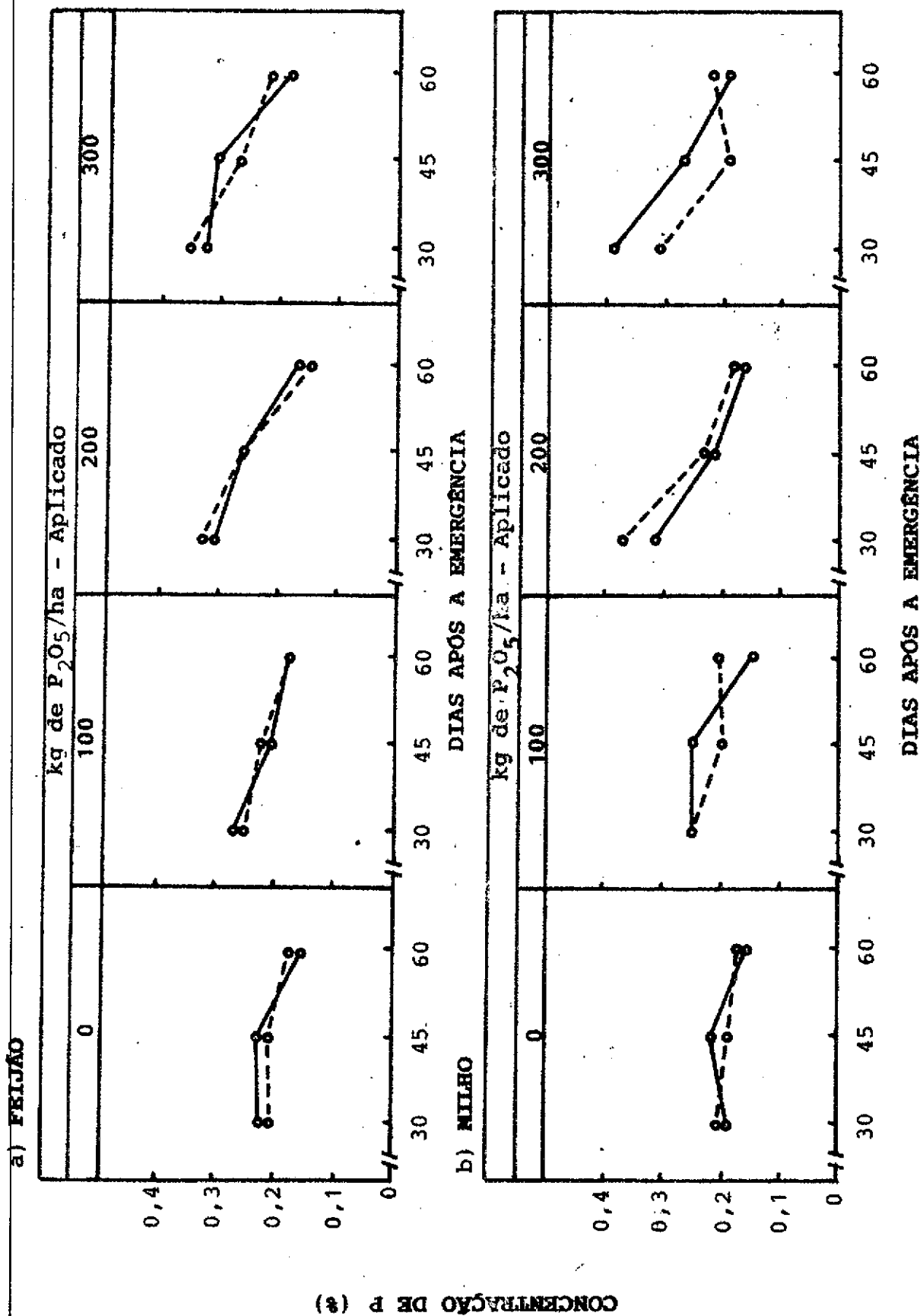


FIG. 2 - Concentração percentual de fósforo em plantas de feijão e milho em cultivo iso lado (o—o), consorciado (o---o) em várias épocas após a emergência.

CONCLUSÕES

1 - A maior eficiência biológica do sistema consorciado, medida através do UET (Uso Eficiente da Terra) só se verificou com a aplicação de adubação fosfatada, considerando-se que em condições naturais o solo da área estudada é deficiente em fosf~~o~~ro.

2 - A cultura de milho, para alcançar as maiores produções em consórcio com feijão, exige menores quantidades de fósforo do que as necessárias para atingir as maiores produções quando em cultivo isolado.

3 - Em ambas as culturas a concentração de fósforo no tecido não variou nos dois sistemas, em todos os níveis de fósforo aplicados, indicando que a habilidade competitiva destas culturas por este nutriente é a mesma nos dois sistemas.

4 - Os resultados sugerem que é possível a utilização de uma dose única de fósforo para este sistema de consórcio, satisfazendo plenamente ambas as culturas.