

NÍVEL CRÍTICO DE FÓSFORO EM CULTIVARES DE ALGODÃO. III.
CONCENTRAÇÃO DE FÓSFORO NO LIMBO E PECÍOLO DE ACORDO
COM A ÉPOCA DA COLETA E CONCENTRAÇÃO DE FÓSFORO
NAS SOLUÇÕES NUTRITIVAS

A.A.de Medeiros*
H.P. Haag**

RESUMO: Com o intuito de se estudar a melhor época de coleta de folhas e pecíolos para a diagnose foliar do algodoeiro, ensaios foram conduzidos em casa-de-vegetação com solução nutritiva, com os cultivares de ciclo anual, IAC-17, IAC-19, IAC-20 e CNPA 78/SME₄ e para as do ciclo perene CNPA 2M e CNPA 3M. As plantas foram cultivadas nos seguintes níveis de fósforo, em ppm: 0,38; 1,14; 3,42; 10,26; 30,78. Em plantas com 44 dias, 59 dias e 74 dias de idade foi coletada a 5ª folha situada na haste principal, a partir do ápice, e dividida em limbo e pecíolo para a determinação de fósforo. Os autores concluíram que a época mais adequada para a coleta das folhas nos cultivares de ciclo anual é aos 44 dias após a semeadura e para os cultivares perenes a melhor época corresponde aos 59 dias após a semeadura.

Termos para indexação: algodão, cultivares, fósforo, época de coleta de folhas e pecíolo.

* Empresa de Pesquisa do Rio Grande do Norte (EMPARN), órgão ligado à EMBRAPA. Natal, RN.

** Departamento de Química da E.S.A. "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo - 13.400 - Piracicaba, SP.

CRITICAL LEVEL OF PHOSPHORUS IN COTTON VARIETIES. III.
CONCENTRATION OF PHOSPHORUS IN THE LEAVES AND
PETIOLES CORRELATED WITH TIME OF SAMPLING

ABSTRACT: In order to establish the time of sampling of leaves and petioles for the varieties IAC-17, IAC-19, IAC-20, CNPA 78/SME₄ (annual) CNPA 2M and CNPA 3M (perennial) cotton plants were grown in nutrient solutions containing the following phosphorus concentrations: 0.38ppm, 1.14ppm, 3.42ppm, 10.26ppm and 30.78ppm. From plants 44 days, 59 days and 74 days old the 5th leaves from the apice of the plants were collected and their leaf blades separated from the petioles. Phosphorus content of these separate leaf parts were determined. The authors concluded that the most adequate time of sampling for the annual varieties is around 44 days whereas 59 days is adequate for the perennial varieties.

Index terms: cotton, varieties, phosphorus, level, sampling time.

INTRODUÇÃO

A produtividade de algodão no Brasil é uma das mais baixas entre os produtores mundiais, refletida nos baixos rendimentos de algodão em rama, que são obtidos no Nordeste do Brasil, onde predomina o cultivo do algodão perene (PASSOS, 1977).

A carência de fósforo nos solos do Nordeste é conhecida há muito tempo, entretanto pouco se sabe das dosagens de fertilizantes necessárias para se obter um adequado rendimento físico e/ou econômico na cultura.

As variações das concentrações dos nutrientes durante o ciclo das plantas de algodoeiro e os teores

adequados de fósforo nas folhas são citados nos trabalhos de HALEY (1976) e ROCHA FILHO (1971). Todavia a cultura do algodão envolve o cultivo de vários cultivares, sendo esperado que o nível de suficiência de fósforo determinado em específico genótipo não possa ser aplicado em outro.

Estudos de SAMUELS *et alii* (1959) com adubação do algodoeiro mostraram que a concentração de fósforo no limbo da quarta e quinta folha, a partir do ápice na haste principal, foi maior do que no pecíolo das mesmas folhas e que o limbo é mais indicado para a determinação da necessidade de fósforo na planta do que o pecíolo. O nível adequado de fósforo no limbo das folhas amostradas aos 45 dias após o plantio, correspondeu a 0,40% de fósforo.

CORDEIRO E CARVAJAL (1968) por sua vez recomendam o pecíolo da segunda folha, a partir do ápice na haste principal, que reflete a necessidade de nitrogênio e fósforo no algodoeiro. Segundo os autores há uma correlação linear positiva entre a quantidade de fósforo que se aplica no solo e a concentração de fósforo no pecíolo das folhas do algodoeiro. A variação cíclica da concentração de fósforo indicada pela análise do pecíolo, corresponde em média 776ppm, 510ppm, 430ppm e 910ppm nas amostras coletadas aos 30, 60, 90 e 120 dias após a semeadura.

O presente trabalho teve por finalidade determinar entre os cultivares perenes CNPA 2M e CNPA 3M, e os anuais IAC-17, IAC-19, IAC-20 e CNPA 78/SME₄, o seguinte aspecto: época mais apropriada para coleta e análise das folhas.

MATERIAL E MÉTODOS

Os cultivares, IAC-17, IAC-19, IAC-20, CNPA 78/SME₄, CNPA 2M, CNPA 3M, estão entre os incluídos nos ensaios que são conduzidos pelo Centro Nacional de Pesquisa de Algodão, Campina Grande, PB e instituições

estaduais de pesquisas que são implantados em rede de experimentos a nível nacional e regional.

As sementes dos cultivares foram colocadas em bandejas com areia lavada e peneirada e postas para germinar à luz, temperatura e umidade ambiente. Periodicamente as bandejas eram umidecidas com água destilada a fim de manter umidade suficiente à germinação.

Doze dias após a sementeira, as nascediças foram transferidas para bandejas de plástico, dimensão 56 x 36 x 17cm, revestidas externamente com plástico preto contendo a solução de SARRUGE (1970) e diluída a 1/5 da concentração original e arejadas por microcompressores. Em cada bandeja foram colocadas dezesseis plântulas, correspondendo a dois cultivares por bandeja. As plantas permaneceram por dez dias na solução diluída para que se estabelecesse uma uniformidade entre elas. A partir desse período foram eliminadas quatro plantas por cultivar em cada bandeja e fornecidas as soluções nutritivas com os seguintes níveis de fósforo: P₁ 0,38ppm; P₂ 1,14ppm; P₃ 3,42ppm; P₄ 10,26ppm; P₅ 30,78ppm. As soluções foram renovadas quinzenalmente.

Durante o ensaio foram coletadas as quintas folhas do caule principal, a partir do ápice, seguindo as recomendações de HIROCE *et alii* (1976), em três épocas do desenvolvimento das plantas. As folhas foram coletadas no período matinal e nesta ocasião foram lavadas em água corrente destilada. O limbo e pecíolo foram separados, colocados em sacos de papel e postos na estufa à 70°C até atingir o peso constante.

Por ocasião das coletas das folhas, as plantas apresentavam os seguintes estádios de desenvolvimento:

- 1^a coleta - época 1: 44 dias - botão floral;
- 2^a coleta - época 2: 59 dias - flor;
- 3^a coleta - época 3: 74 dias - fruto imaturo.

Os cultivares perenes não chegaram a emitir botão floral, mas os períodos das coletas das folhas

permaneceram os mesmos.

A determinação de fósforo contido no limbo e pecíolo foi feita seguindo as recomendações contidas em SARRUGE & HAAG (1974).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises de variância dos dados da concentração de fósforo no limbo e pecíolo mostraram efeito significativo para todos os fatores da variação, exceto ao efeito do bloco conforme Tabelas 1 e 2. A partir desta verificação realizou-se a análise de variância em cada cultivar para identificar a regressão que representa a variação da concentração de fósforo no limbo e no pecíolo em cada concentração de fósforo na solução nutritiva. As análises acham-se nas Tabelas 3 a 14. O exame dos dados mostra que há um indício do pecíolo ser mais indicado para avaliar o estado nutricional do algodoeiro do que o limbo nas plantas dos cultivares de ciclo anual vegetando nas concentrações de 1,14 e 3,42ppm, de fósforo na solução nutritiva. No algodoeiro o pecíolo é a parte da folha mais sensível às variações de concentração de nutrientes do que no limbo foliar, confirmando as observações de SABBE & MACKENZIE (1973). Na concentração de 1,14ppm de fósforo na solução nutritiva, não observou-se decréscimo na concentração do fósforo no limbo e no pecíolo dos cultivares perenes, nas três épocas das amostragens, como foi verificado para os cultivares de ciclo anual, apesar das plantas apresentarem sintomas de deficiências. Segundo GAUCH (1972) em plantas deficientes de fósforo, a maior parte deste nutriente encontra-se em processo metabólico e sendo translocado das folhas velhas para os pontos meristemáticos. Como as plantas dos cultivares perenes tem um período vegetativo mais prolongado, admite-se que a contínua absorção do fósforo pelas raízes tenha sido suficiente para manter a concentração nos níveis revelados pela análise química das folhas. Nos cultivares de ciclo anual parte do fósforo absorvido foi translocado

Tabela 1. Análise de variância da concentração de fósforo no limbo com a época da coleta e da concentração de fósforo na solução nutritiva

Causa da Variação	G.L.	QM	F
Bloco	3	0,0008690	0,2537 ^{ns}
Cultivar	5	0,2491000	72,7529**
Conc. P na solução	3	1,8012431	525,9073**
Cultivar x P na solução	15	0,08243106	7,0979**
Resíduo (A)	69	0,00344250	-
Parcelas	95	-	-
Época	2	0,2298260	98,9041**
Cultivar x Época	10	0,0175810	7,5659**
P na solução x Época	6	0,0355052	15,2794**
Cultivar x P na solução x Época	30	0,0120919	5,2037**
Resíduo (B)	144	0,0023237	-
Total	287		

Média Geral: 0,2777

C.V. (A) 12,16%

C.V. (B) 17,35%

** Significativo a 1%

ns: Não significativo

Tabela 2. Análise de variância da concentração de fósforo no pecíolo com a época da coleta e da concentração de fósforo na solução nutritiva

Causa da Variação	G.L.	QM	F
Bloco	3	0,0012985	0,9190 ^{ns}
Cultivar	5	0,0775187	54,8615**
Conc. P na solução	3	0,9204522	651,4225**
Cultivar x P na solução	15	0,0098939	7,0021**
Resíduo (A)	69	0,0014130	-
Parcelas	95	-	-
Época	2	0,1712837	184,4331**
Cultivar x Época	10	0,0116470	12,5412**
P na solução x Época	6	0,0138105	14,8708**
Cultivar x P na solução x Época	30	0,0035389	3,8105**
Resíduo (B)	144	0,0009287	-
Total	287		

Média Geral: 0,163

C.V. (A) 13,30%

C.V. (B) 18,68%

** Significativo a 1%

ns: Não significativo

Tabela 3. Regressões polinomiais da concentração de fósforo no limbo do cultivar IAC-20 em função das épocas das amostragens das folhas e da concentração de fósforo na solução nutritiva

Concentração de Fósforo (ppm)	Causa de Variação	G.L.	QM	F
1,14	Linear	1	0,0028125	1,2103 ^{ns}
	Quadrática	1	0,0022042	0,9485 ^{ns}
	Resíduo	144		
3,42	Linear	1	0,0018000	0,7746 ^{ns}
	Quadrática	1	0,0004167	0,1793 ^{ns}
	Resíduo	144		
10,26	Linear	1	0,0703125	30,2585**
	Quadrática	1	0,0077042	3,3154 ^{ns}
	Resíduo	144		
30,72	Linear	1	0,0055125	2,3722 ^{ns}
	Quadrática	1	0,0077042	3,3154 ^{ns}
	Resíduo	144		

** Significativo a 1%

^{ns}: Não significativo

Tabela 4. Regressões polinomiais da concentração de fósforo no limbo do cultivar IAC-19 em função das épocas das amostragens das folhas e da concentração de fósforo na solução nutritiva

Concentração de Fósforo (ppm)	Causa de Variação	G.L.	QM	F
1,14	Linear	1	0,0105125	4,5239*
	Quadrática	1	0,0077042	3,3154 ^{ns}
	Resíduo	144		
3,42	Linear	1	0,0045125	1,9419 ^{ns}
	Quadrática	1	0,0051042	2,1965 ^{ns}
	Resíduo	144		
10,26	Linear	1	0,0760500	32,5303**
	Quadrática	1	0,0048167	2,0728 ^{ns}
	Resíduo	144		
30,78	Linear	1	0,1058000	45,5303**
	Quadrática	1	0,0054000	2,3238 ^{ns}
	Resíduo	144		

* Significativo a 5%

** Significativo a 1%

ns: Não significativo

Tabela 5. Regressões polinomiais da concentração de fósforo no limbo do cultivar IAC-20 em função das épocas das amostragens das folhas e da concentração de fósforo na solução nutritiva

Concentração de Fósforo (ppm)	Causa de Variação	G.L.	QM	F
1,14	Liner	1	0,0040500	1,7428 ^{ns}
	Quadrática	1	0,0028160	1,2121 ^{ns}
	Resíduo	144		
3,42	Linear	1	0,0084500	3,6364 ^{ns}
	Quadrática	1	0,0028167	1,2121 ^{ns}
	Resíduo	144		
10,26	Linear	1	0,0612500	26,3585**
	Quadrática	1	0,0121500	5,2286*
	Resíduo	144		
30,78	Linear	1	0,0338000	14,5456**
	Quadrática	1	0,0024000	1,0328 ^{ns}
	Resíduo	144		

* Significativo a 5%

** Significativo a 1%

ns: Não significativo

Tabela 6. Regressões polinomiais da concentração de fósforo no limbo do cultivar CNPA 78/SME₄ em função das épocas das amostragens das folhas e de concentração de fósforo na solução nutritiva

Concentração de Fósforo (ppm)	Causa de Variação	G.L.	QM	F
1,14	Linear	1	0,0000500	0,0215 ^{ns}
	Quadrática	1	0,0002667	0,7349 ^{ns}
	Resíduo	144		
3,42	Linear	1	0,0001125	0,0484 ^{ns}
	Quadrática	1	0,0007042	0,3030 ^{ns}
	Resíduo	144		
10,26	Linear	1	0,0648000	27,8862**
	Quadrática	1	0,0066667	2,8689 ^{ns}
	Resíduo	144		
30,78	Linear	1	0,0001125	0,0484 ^{ns}
	Quadrática	1	0,0000042	0,0017 ^{ns}
	Resíduo	144		

** Significativo a 1%

ns: Não significativo

Tabela 7. Regressões polinomiais da concentração de fósforo no limbo do cultivar CNPA 3M em função das épocas das amostragens das folhas e da concentração de fósforo na solução nutritiva

Concentração de Fósforo (ppm)	Causa de Variação	G.L.	QM	F
1,14	Linear	1	0,0050000	2,1517 ^{ns}
	Quadrática	1	0,0037500	1,6137 ^{ns}
	Resíduo	144		
3,42	Linear	1	0,0012500	0,5379 ^{ns}
	Quadrática	1	0,0002667	0,1147 ^{ns}
	Resíduo	144		
10,26	Linear	1	0,0112500	4,8413*
	Quadrática	1	0,0096000	4,1312*
	Resíduo	144		
30,78	Linear	1	0,0288000	12,3938**
	Quadrática	1	0,1600667	68,8836**
	Resíduo	144		

* Significativo a 5%

** Significativo a 1%

ns: Não significativo

Tabela 8. Regressões polinomiais da concentração de fósforo no limbo do cultivar CNPA 2M em função das épocas das amostragens das folhas e de concentração de fósforo na solução nutritiva

Concentração de Fósforo (ppm)	Causa de Variação	G.L.	QM	F
1,14	Linear	1	0,0015125	0,6508 ^{ns}
	Quadrática	1	0,0002042	0,0878 ^{ns}
	Resíduo	144		
3,42	Linear	1	0,0001125	0,0484 ^{ns}
	Quadrática	1	0,0301042	12,9551**
	Resíduo	144		
10,26	Linear	1	0,0325125	13,9915**
	Quadrática	1	0,0376041	16,1826**
	Resíduo	144		
30,78	Linear	1	0,1058000	45,5305**
	Quadrática	1	0,2646000	113,8688**
	Resíduo	144		

** Significativo a 1%

ns: Não significativo

Tabela 9. Regressões polinomiais da concentração de fósforo no pecíolo do cultivar IAC-20 em função das épocas das amostragens das folhas e da concentração de fósforo na solução nutritiva

Concentração de Fósforo (ppm)	Causa de Variação	G.L.	QM	F
1,14	Linear	1	0,0012500	1,3459 ^{ns}
	Quadrática	1	0,0004167	0,4486 ^{ns}
	Resíduo	144		
3,42	Linear	1	0,0066125	7,1201**
	Quadrática	1	0,0001042	0,1121 ^{ns}
	Resíduo	144		
10,26	Linear	1	0,0630125	67,8499**
	Quadrática	1	0,0051042	5,4960*
	Resíduo	144		
30,78	Linear	1	0,0465125	50,0832**
	Quadrática	1	0,0002042	0,2198 ^{ns}
	Resíduo	144		

* Significativo a 5%

** Significativo a 1%

ns: Não significativo

Tabela 10. Regressões polinomiais da concentração de fósforo no pecíolo do cultivar IAC-19 em função das épocas das amostragens das folhas e de concentração de fósforo na solução nutritiva

Concentração de Fósforo (ppm)	Causa de Variação	G.L.	QM	F
1,14	Linear	1	0,0098000	10,5523**
	Quadrática	1	0,0008167	0,8793 ^{ns}
	Resíduo	144		
3,42	Linear	1	0,0105125	11,3195**
	Quadrática	1	0,0035042	3,7731 ^{ns}
	Resíduo	144		
10,26	Linear	1	0,0666125	71,7263**
	Quadrática	1	0,0040042	4,3115*
	Resíduo	144		
30,78	Linear	1	0,1152000	124,0438**
	Quadrática	1	0,0037500	4,0378*
	Resíduo	144		

* Significativo a 5%

** Significativo a 1%

ns: Não significativo

Tabela 11. Regressões polinomiais da concentração de fósforo no pecíolo do cultivar IAC-20 em função das épocas das amostragens das folhas e de concentração de fósforo na solução nutritiva

Concentração de Fósforo (ppm)	Causa de Variação	G.L.	QM	F
1,14	Linear	1	0,0084500	9,0987**
	Quadrática	1	0,0028167	3,0329 ^{ns}
	Resíduo	144		
3,42	Linear	1	0,0120125	12,9347**
	Quadrática	1	0,0018375	1,9785 ^{ns}
	Resíduo	144		
10,26	Linear	1	0,0098000	10,5523**
	Quadrática	1	0,0228167	24,5682**
	Resíduo	144		
30,78	Linear	1	0,0276125	29,7323**
	Quadrática	1	0,0012042	1,2966 ^{ns}
	Resíduo	144		

** Significativo a 1%

^{ns}: Não significativo

Tabela 12. Regressões polinomiais da concentração de fósforo no pecíolo do cultivar CNPA 78/SME₄ em função das épocas das amostragens das folhas e da concentração de fósforo na solução nutritiva

Concentração de Fósforo (ppm)	Causa de Variação	G.L.	QM	F
1,14	Linear	1	0,0050000	5,3939*
	Quadrática	1	0,0000167	0,0179 ^{ns}
	Resíduo	144		
3,42	Linear	1	0,0036125	3,8898*
	Quadrática	1	0,0003375	0,3634 ^{ns}
	Resíduo	144		
10,26	Linear	1	0,0338000	36,3948**
	Quadrática	1	0,0028167	3,0329 ^{ns}
	Resíduo	144		
30,78	Linear	1	0,0378125	40,7153**
	Quadrática	1	0,0018375	1,9785 ^{ns}
	Resíduo	144		

* Significativo a 5%

** Significativo a 1%

^{ns}: Não significativo

Tabela 13. Regressões polinomiais para os níveis de época da concentração de fósforo no pecíolo do cultivar CNPA 3M em função das épocas das amostragens das folhas e de concentração de fósforo na solução nutritiva

Concentração de Fósforo (ppm)	Causa de Variação	G.L.	QM	F
1,14	Linear	1	0,0006125	0,6595 ^{ns}
	Quadrática	1	0,0015042	1,6196 ^{ns}
	Resíduo	144		
3,42	Linear	1	0,0055125	5,9356*
	Quadrática	1	0,0005042	0,5428 ^{ns}
	Resíduo	144		
10,26	Linear	1	0,0180500	19,4356**
	Quadrática	1	0,0280167	30,1674**
	Resíduo	144		
30,78	Linear	1	0,0024500	2,6380 ^{ns}
	Quadrática	1	0,0266667	28,7138**
	Resíduo	144		

* Significativo a 5%

** Significativo a 1%

ns: Não significativo

Tabela 14. Regressões polinomiais para os níveis de época da concentração de fósforo no pecíolo do cultivar CNPA 2M em função das épocas das amostragens das folhas e de concentração de fósforo na solução nutritiva

Concentração de Fósforo (ppm)	Causa de Variação	G.L.	QM	F
1,14	Linear	1	0,0001125	0,1211 ^{ns}
	Quadrática	1	0,0000042	0,0044 ^{ns}
	Resíduo	144		
3,42	Linear	1	0,0004500	0,4845 ^{ns}
	Quadrática	1	0,0096000	10,3369**
	Resíduo	144		
10,26	Linear	1	0,0060500	6,5144*
	Quadrática	1	0,0192667	20,7457**
	Resíduo	144		
30,78	Linear	1	0,0008000	0,8614 ^{ns}
	Quadrática	1	0,0192667	20,7457**
	Resíduo	144		

* Significativo a 5%

** Significativo a 1%

ns: Não significativo

para os órgãos de frutificação. As Figuras 1 a 6, representam os valores das variações das concentrações do fósforo no limbo e pecíolo (Y) em função do período do crescimento das plantas (X) e as respectivas equações. Verifica-se que nos cultivares de ciclo anual a concentração de fósforo no limbo e pecíolo decrescem linearmente com o tempo. Nos cultivares perenes, as equações que representam as variações da concentração de fósforo são, em geral, do segundo grau. MACKENZIE (1967) cita que, a concentração de fósforo no limbo e pecíolo das folhas do algodão é alta no início do crescimento e decresce durante a floração e frutificação. A absorção de fósforo pelo algodoeiro é contínua durante todo o desenvolvimento da planta, mas a maior parte do fósforo absorvido no período do crescimento vegetativo é translocado das folhas para os frutos e que, segundo BASSET *et alii* (1970), explica a diminuição da concentração de fósforo no limbo e pecíolo das folhas dos cultivares de ciclo anual. Para os cultivares perenes, as equações do segundo grau indicam que a concentração do fósforo decresceu da época 1 para a época 2 e desta para a época seguinte da amostragem ocorreu um incremento na concentração do fósforo. Em condição de campo, segundo DUQUE (1973), o algodoeiro perene apresenta no primeiro ano de vida uma diminuta frutificação e um crescimento vegetativo lento devido a sua adaptação às condições de deficiências hídricas que ocorre no seu hábito natural. Os dados obtidos neste estudo, sugerem que as plantas perenes tiveram uma paralização do seu crescimento, entre 54 a 79 dias do desenvolvimento, o que lhe permitiu aumentar a concentração do fósforo nas folhas. As concentrações de fósforo no pecíolo e no limbo são maiores nos cultivares perenes do que nos cultivares de ciclo anual. Segundo BHATT (1983) a concentração de fósforo no algodoeiro é maior nas plantas com período vegetativo mais prolongado do que nas plantas mais precoces. O autor afirma, ainda, que nos cultivares tardios a translocação do fósforo absorvido no período vegetativo para os órgãos reprodutivos não ocorre com a mesma eficiência que se verifica nas plantas mais

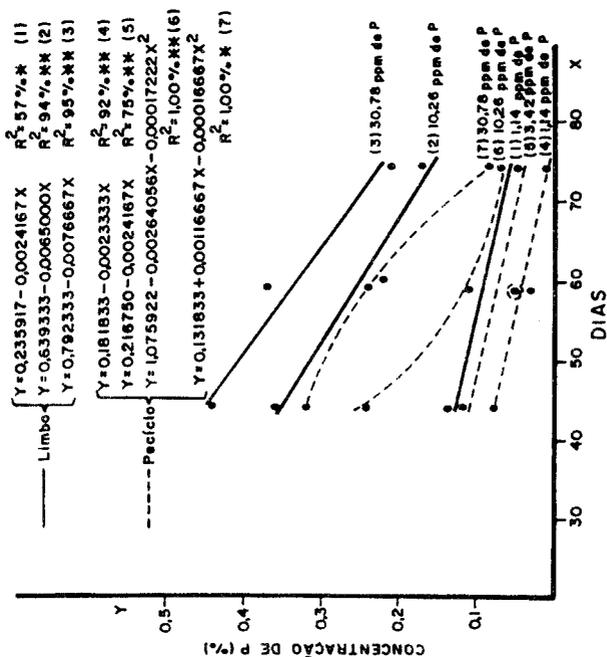


Fig. 2. Concentração de fósforo no limbo e pecíolo de acordo com a época da coleta das folhas. Cultivar IAC-19

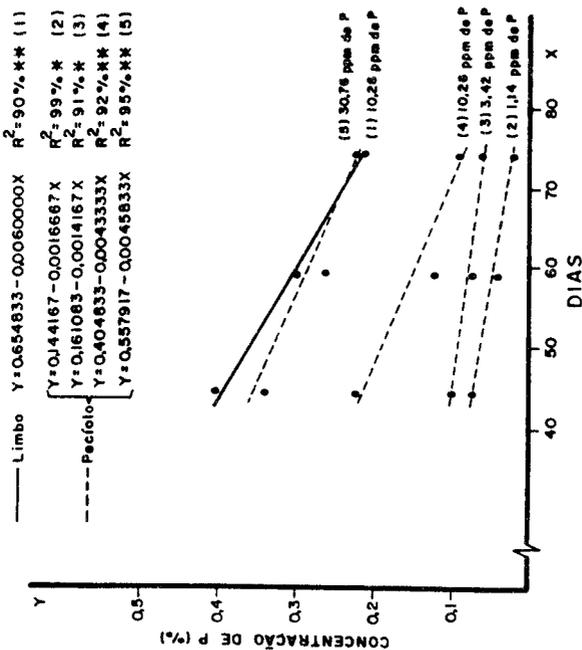


Fig. 1. Concentração de fósforo no limbo e pecíolo de acordo com a época da coleta das folhas. Cultivar CNPA 78/SME₄

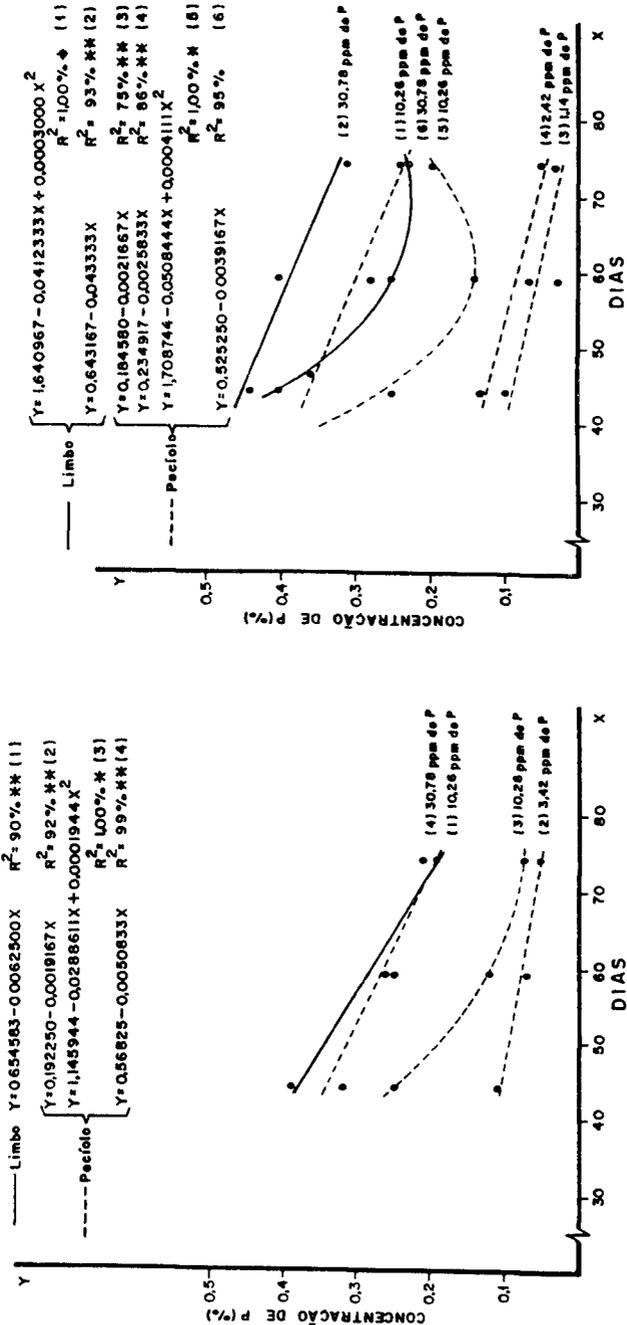


Fig. 3. Concentração de fósforo no limbo e peciolo de acordo com a época da coleta das folhas. Cultivar IAC-17

Fig. 4. Concentração de fósforo no limbo e peciolo de acordo com a época da coleta das folhas. Cultivar IAC-20

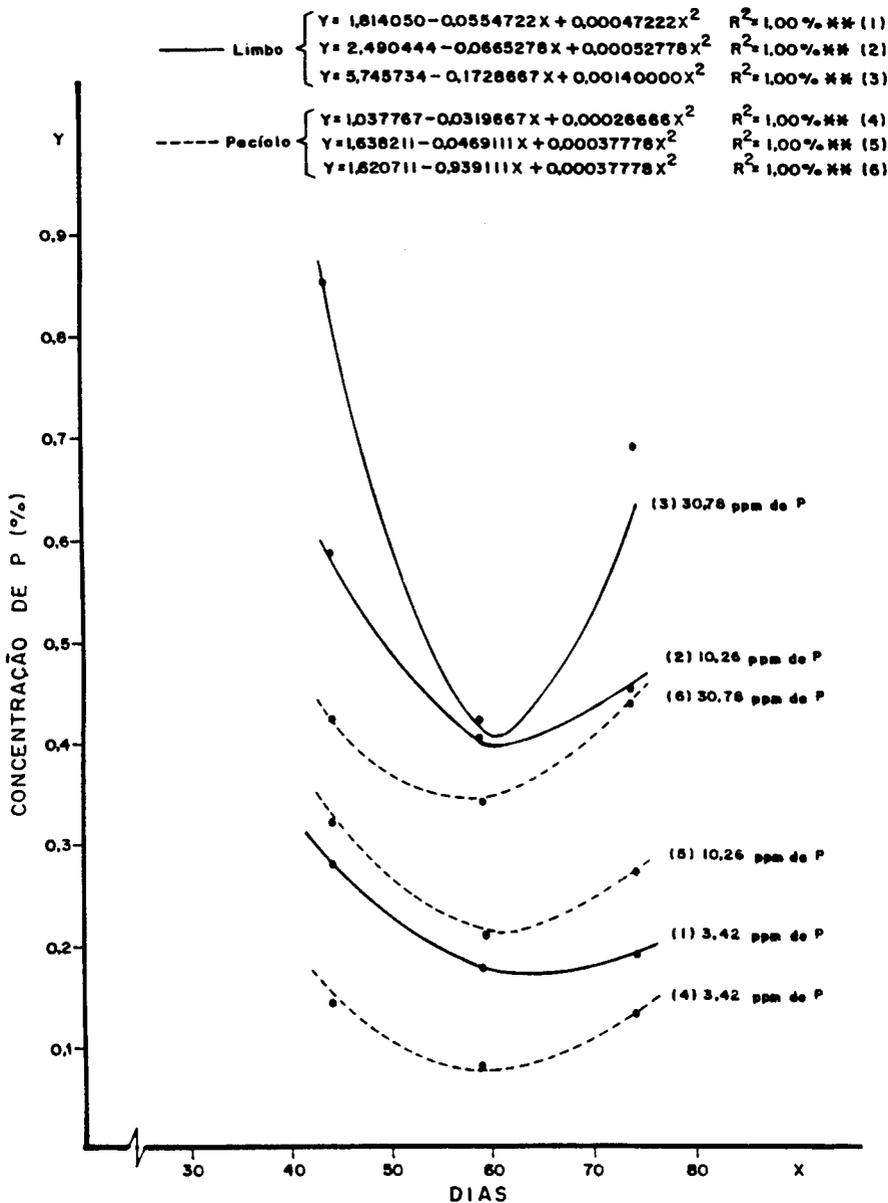


Fig. 5. Concentração de fósforo no limbo e peciolo de acordo com a época de coleta das folhas. Cultivar CNPA 2M

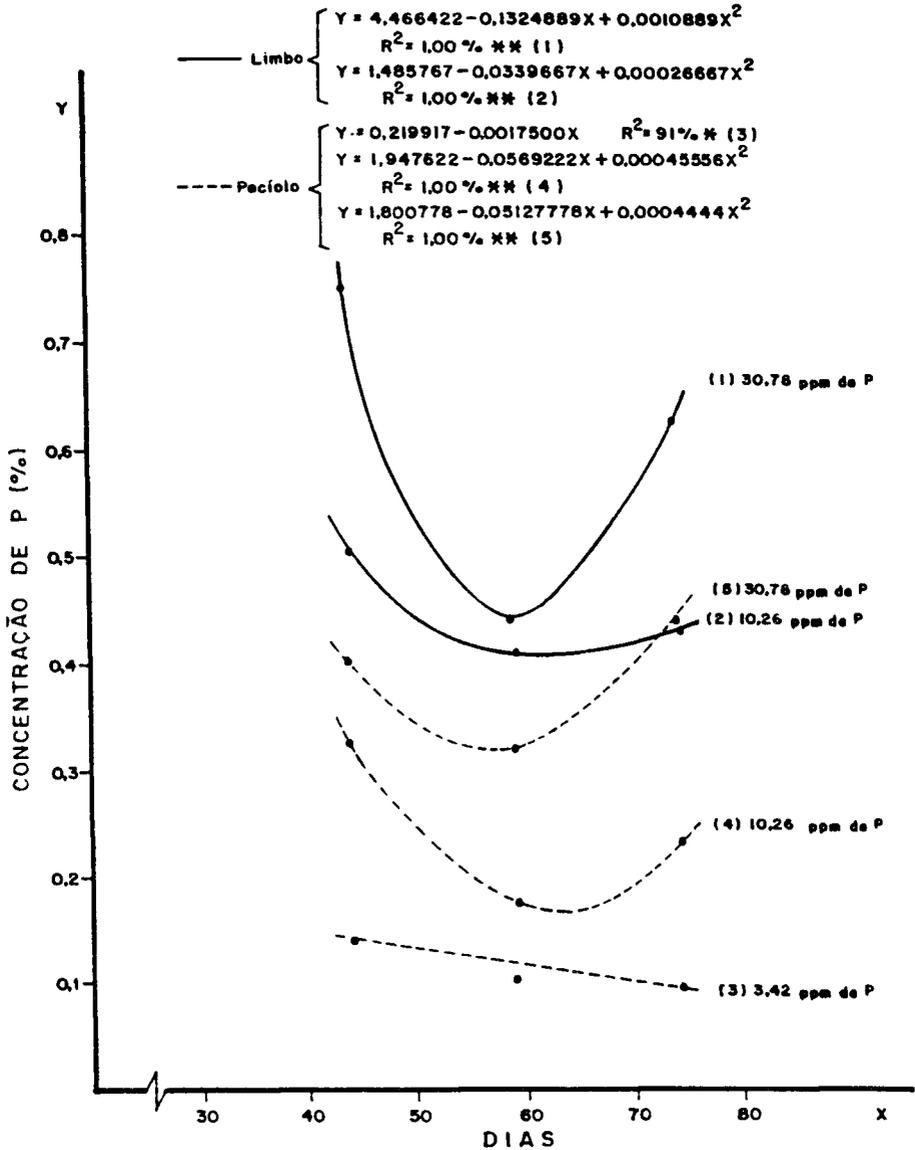


Fig. 6. Concentração de fósforo no limbo e pecíolo das folhas de acordo com a época da coleta das folhas. Cultivar CNPA 3M

precoces. O declínio na concentração do fósforo nos cultivares de ciclo anual com o crescimento das plantas deve estar associado ao metabolismo energético do fósforo entre a fase vegetativa e reprodutiva da planta. Na primeira época da coleta das folhas, as plantas dos cultivares de ciclo anual apresentaram botões florais, havendo, portanto uma diferenciação do tecido meristemático na fase reprodutiva. A mobilidade do fósforo no interior da planta ocorre pelo floema, sendo translocado para os tecidos mais jovens através de absorção radicular ou migração dos órgãos mais velhos para as regiões de crescimento (MENGEL & KIRKBY, 1982).

CONCLUSÕES

A época mais adequada para a coleta das folhas nos cultivares de ciclo anual é dos 44 dias após a semeadura e para os cultivares de ciclo perene corresponde aos 59 dias após a semeadura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BASSETT, D.M.; ANDERSON, W.D.; WERKHOVEN, C.H.E. Dry matter production and nutrient uptake in irrigated cotton (*Gossypium hirsutum*). *Agronomy Journal*, Madison, 62:299-303, 1970.
- BHATT, J.G. Physiological approach to the concept of plant-type in cotton. *Turrialba*, San José, 33(1): 73-82, 1983.
- CORDEIRO, A. & CARVAJAL, J.P. La fertilizacion del algodoero y el analisis de los peciolos. *Boletín Técnico. Universidade de Costa Rica*, San José (1): 1-27, 1968.
- DUQUE, G.O. *Nordeste e as lavouras xerófilas*. Fortaleza, Banco do Nordeste do Brasil, 1973. 238p.
- GAUCH, G.H. Inorganic plant nutrition. Dowden, Hutchinson & Ross, 1972. 481p.

- HALEY, J. Growth rate and nutrient uptake of two cotton cultivar grown under irrigation. *Agronomy Journal*, Madison, 68:701-5, 1976.
- HIROCE, R.; SILVA, N.M.da; MAGAI, V.; BATAGLIA, O.C.; GALLO, R. Diagnose de nutrição nitrogenada e potássica do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* IAC-13-1) pela análise química foliar. *Ciência e Cultura*, São Paulo, 28(1):51-6, 1976.
- MACKENZIE, A.J. Plant analysis as an aid to cotton fertilization. In: Soil Science Society of America. *Soil testing and plant analysis*. Madison, 1967. v.2, p.25-31.
- MENDEL, K. & KIRKBY, E.A. *Principles of plant nutrition*. 2.ed. Berne, International Potash Institute, 1982. 591p.
- PASSOS, S.M.de G. *Algodão*. São Paulo, Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1977. 24p.
- ROCHA FILHO, J.V.de C. Efeitos dos sintomas de deficiências de macronutrientes no crescimento e composição do algodoeiro Mocô (*Gossypium hirsutum* L. var. Marie Galante. Hutch). Piracicaba, 1971. 66p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- SABBE, W.E. & MACKENZIE, A.J. Plant analysis as an aid to cotton fertilization. In: WALSH, L.M. & BEATON, J.D., ed. *Soil testing and plant analysis*. Madison, Soil Science Society of America, 1973. p.299-313.
- SAMUELS, G.; RODRIGUES, J.P.; LANDRAU, P.J. The response of cotton to fertilizers in Puerto Rico. *Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico*, Rio Piedras, 43:89-102, 1959.
- SARRUGE, J.R. Soluções nutritivas. *Summa Phytopathologica*, Piracicaba, 1(3):230-3, 1970.

An.ESALQ, Piracicaba, 47(parte 1):107-133, 1990

133

SARRUGE, J.R. & HAAG, H.P. *Análises químicas em plantas*. Piracicaba, ESALQ, Departamento de Química, 1974. 56p.

Entregue para publicação em: 11/11/88

Aprovado para publicação em: 10/07/90