

Adubação fosfatada no sistema plantio direto

Simpósio sobre Fósforo na Agricultura Brasileira

**Prof. João Carlos de Moraes Sá
Universidade Estadual de Ponta Grossa**

Sumário

- ✓ **Influência do sistema de manejo nos compartimentos do P**
- ✓ **Estratificação do P em função do tempo de SPD**
- ✓ **Resposta das culturas à adubação fosfatada e estratégia de uso do P**
- ✓ **Considerações finais**

Sistema Plantio Direto

A close-up photograph of a hand holding a soil core. The core shows a layer of dark brown soil with a network of roots, topped with a layer of dry straw mulch. In the background, there are green plants, likely corn, in a field under a clear blue sky.

Os efeitos da interação entre os atributos são mais importantes do que os efeitos isolados de cada

**“Os sistemas de produção
são dinâmicos”**

Assume uma visão integrada de um sistema combinando práticas culturais e biológicas tendo como

Sistema Plantio Direto

base a rotação de culturas e a produção de fitomassa para

formação da cobertura morta.

**“Os mecanismos e processos
de transformação não se
repetem da mesma forma”**

Fases de evolução do SPD

Fase inicial

- Rearranjo estrutura
- Baixo teor MOS
- Baixo acúmulo palhada
- Reestabelecimento BM
- $>$ exigência N

0-5

Fase de transição

- Reagregação
- Início de acúmulo palhada
- Início de acúmulo de MOS
- Início Acúmulo P
- $\text{Imob. N} \geq \text{Min.}$

5-10

Fase de Consolidação

- Acúmulo de palhada
- Acúmulo de C
- Aumento da CTC
- $> \text{H}_2\text{O}$
- $\text{Imob. N} < \text{Min.}$
- Ciclagem nutrientes

10-20

Fase de Manutenção

- Fluxo contínuo de C e N
- Elevado acúmulo de palhada
- $> \text{H}_2\text{O}$
- $>$ Ciclagem nutrientes
- $<$ exigência de N e P

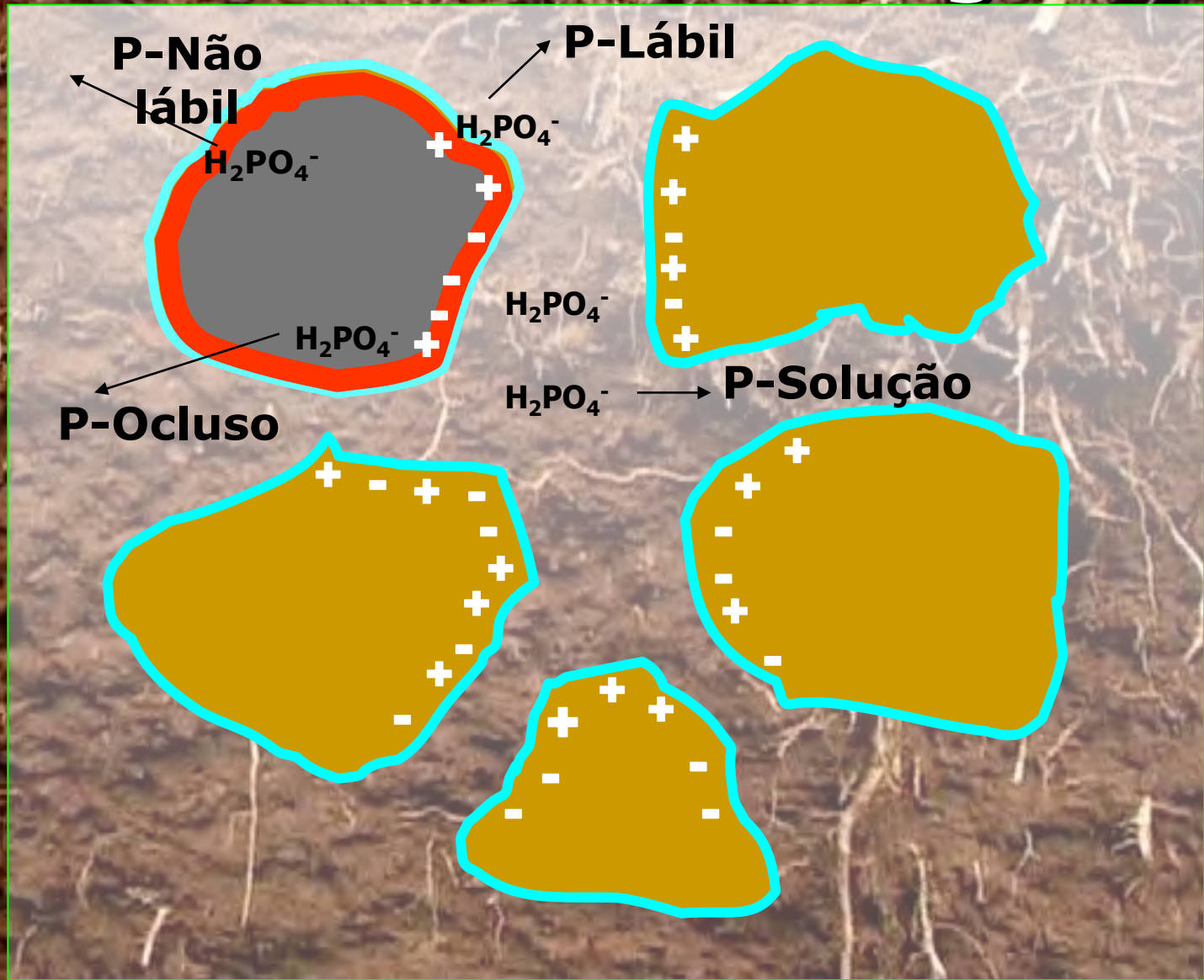
> 20

Tempo de PD (anos)

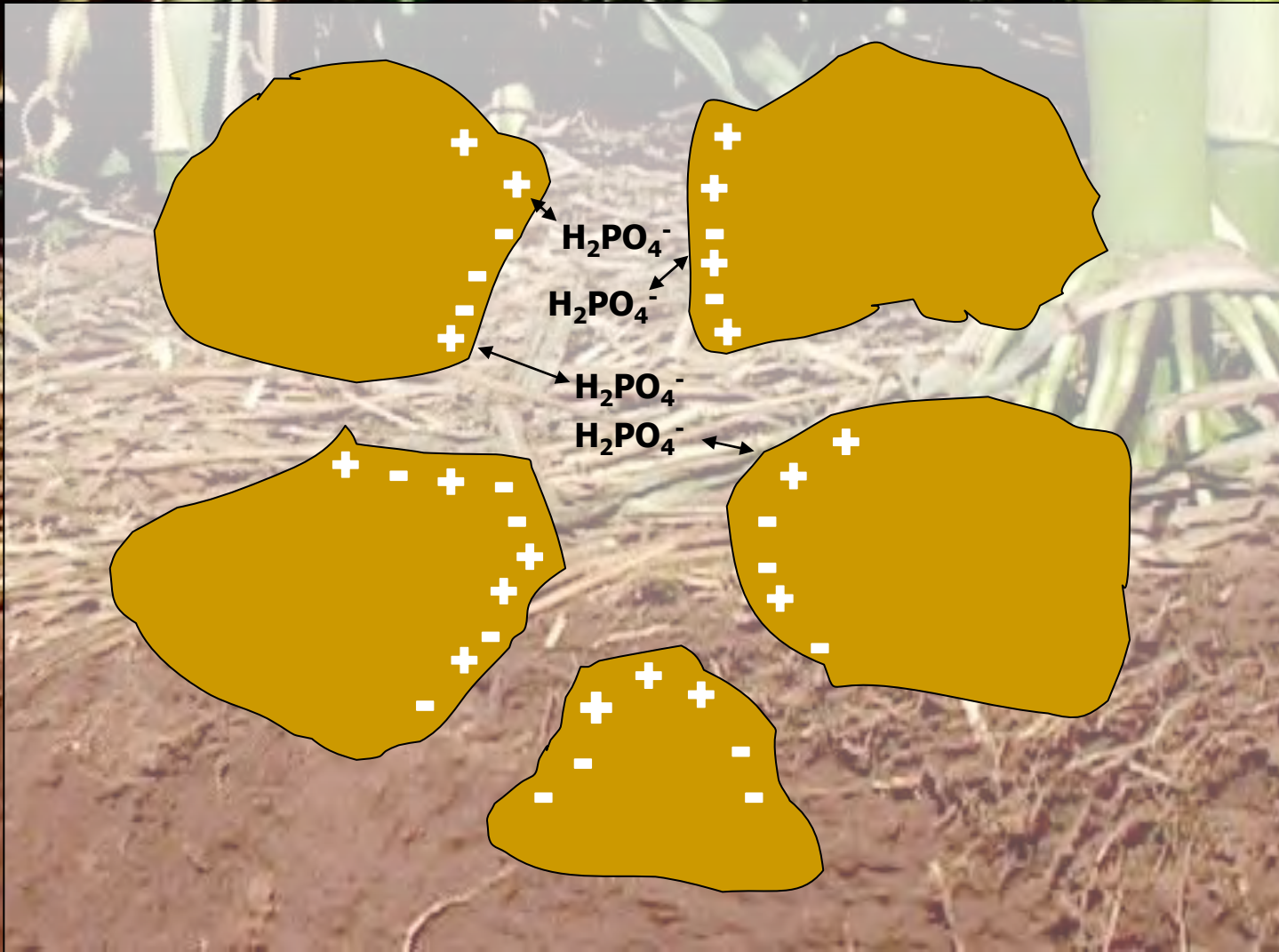
Influência do sistema de manejo do solo no íon fosfato



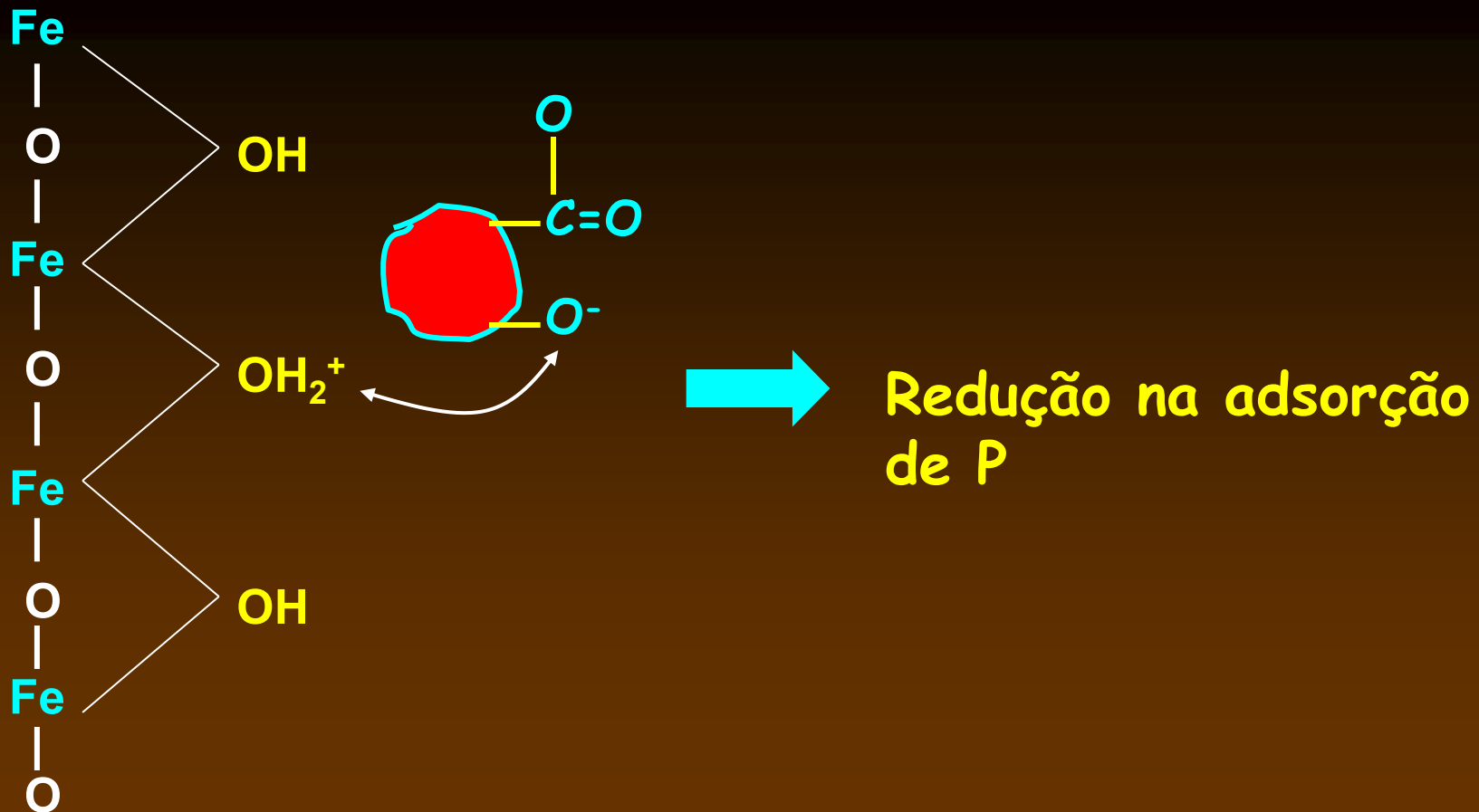
Menor superfície de contato do íon fosfato x colóide inorgânico



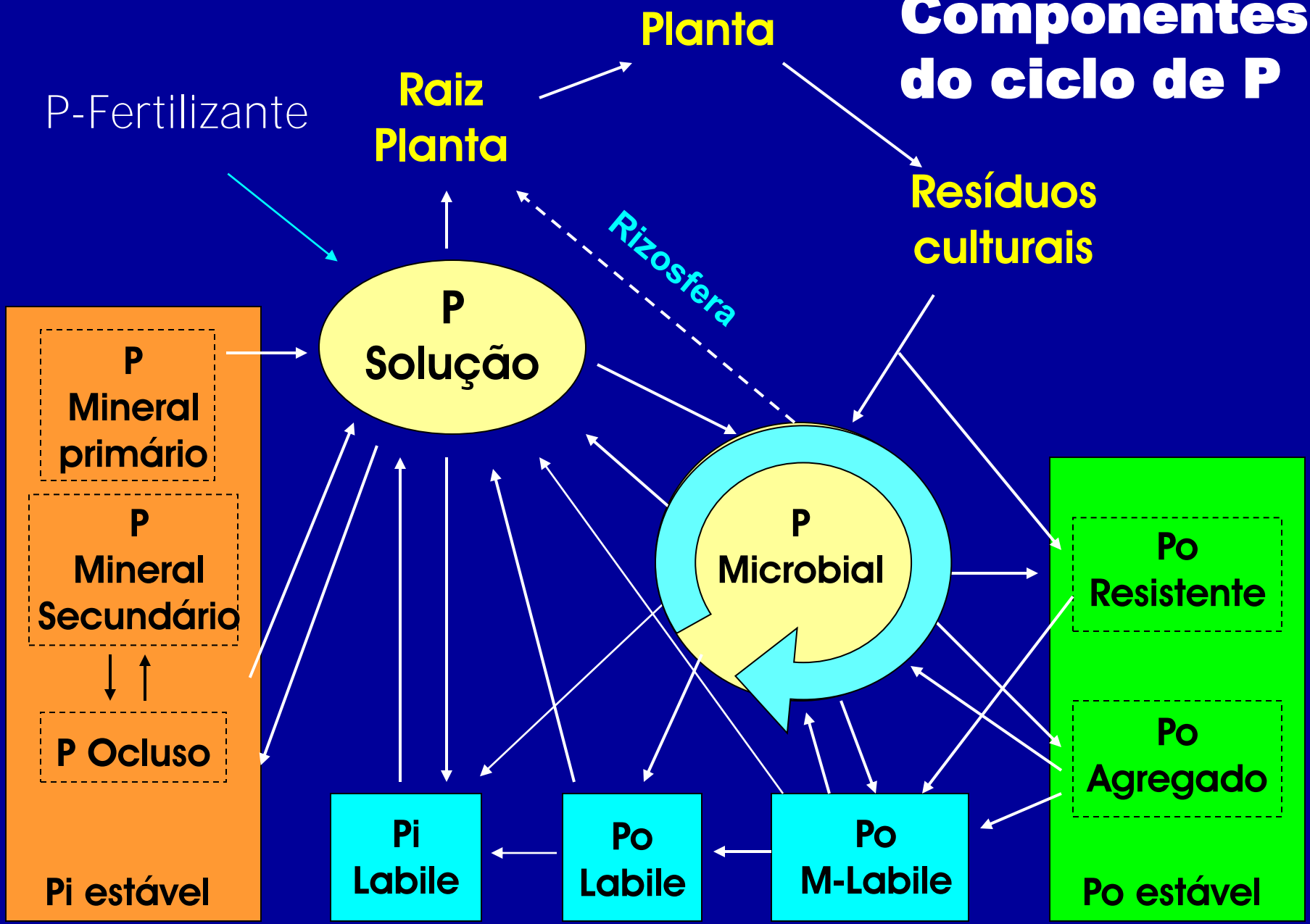
O revolvimento favorece a ida do íon
fosfato em direção a superfície do
colóide



Ocupação de parte dos sítios de adsorção pelos colóides orgânicos



Componentes do ciclo de P



Adaptado de Chauhan et al., 1981

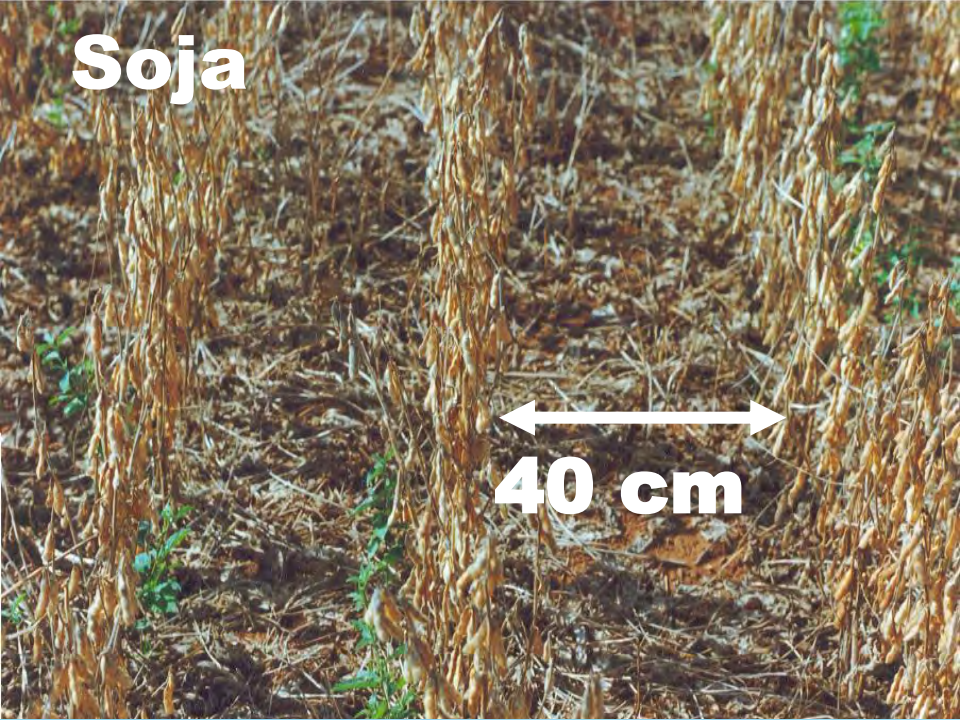


Formação de linhas com P-Fertilizante
Diferentes espaçamentos e profundidade de
colocação do fertilizante

Trigo



Soja



Milho



Aveia

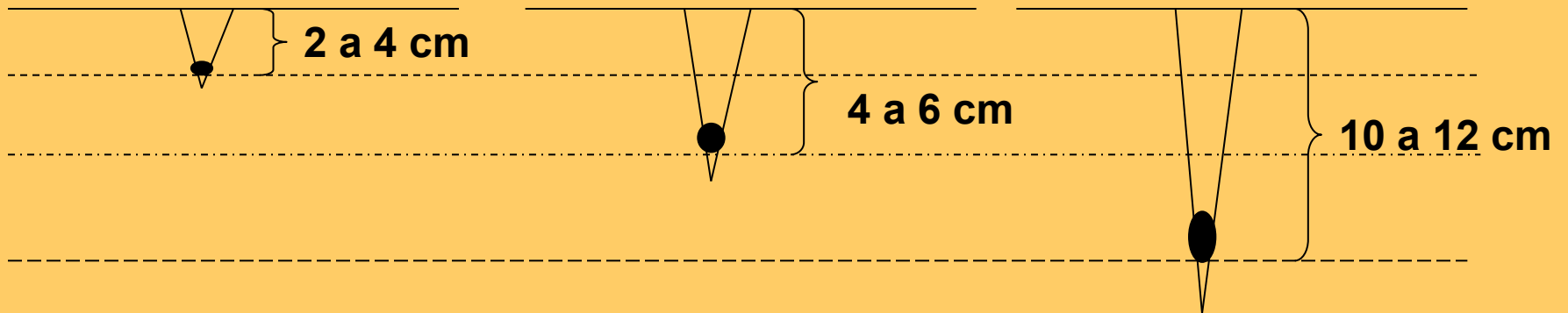


Profundidade de colocação do fertilizante no sulco de semeadura

Trigo

Soja

Milho

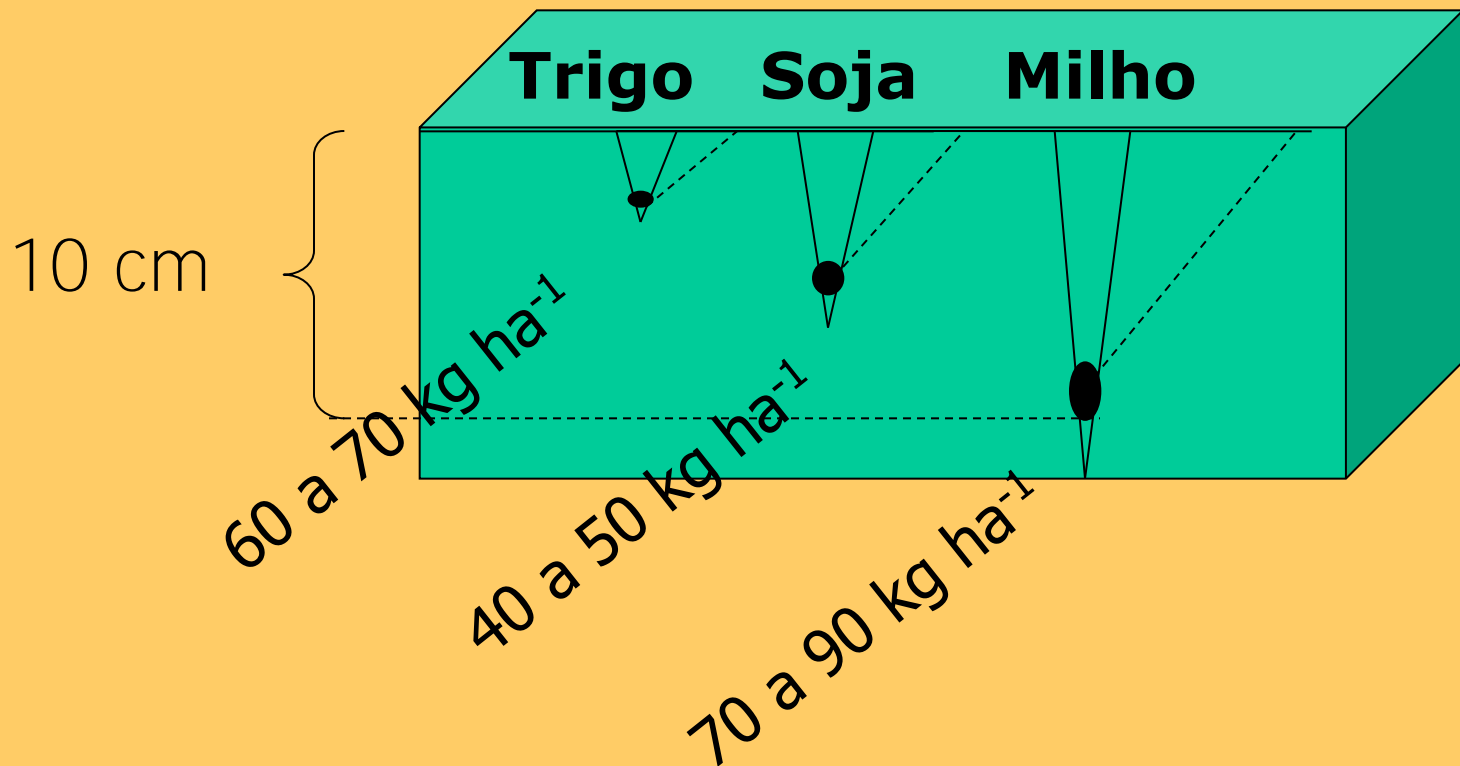


Distribuição de nutrientes sob plantio direto

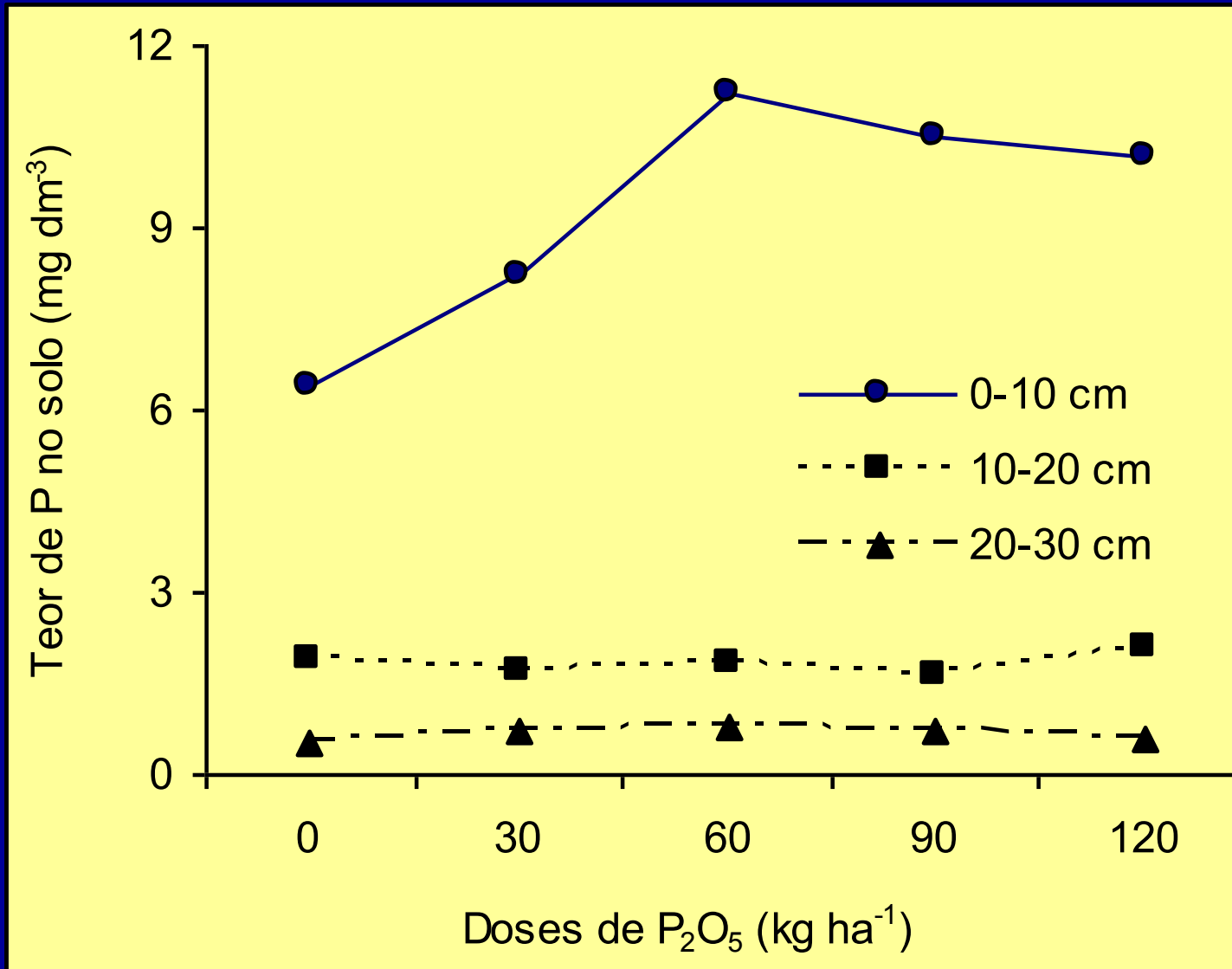
Local
no s



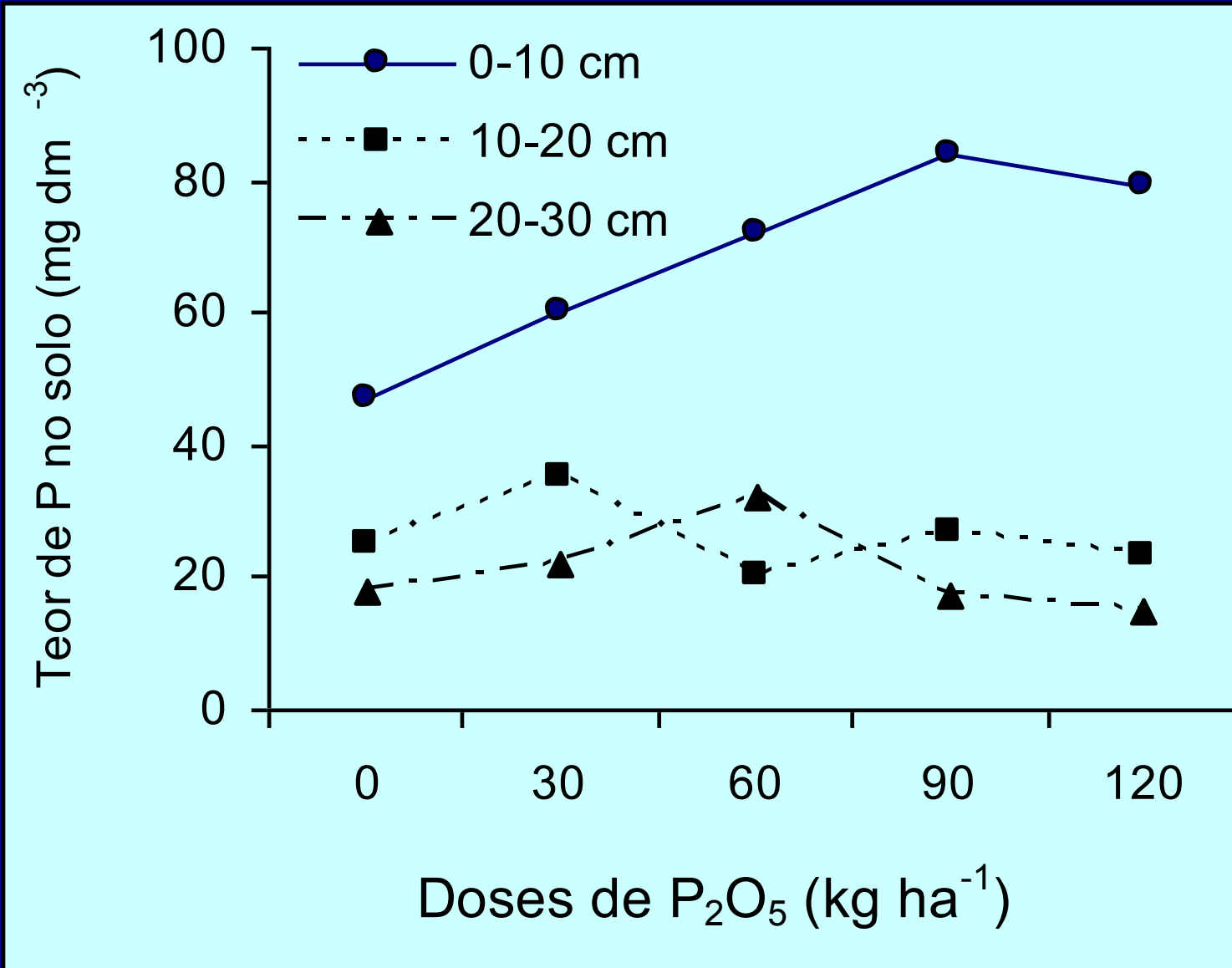
Profundidade de colocação do fertilizante no sulco de semeadura



P extraído por Mehlich 1 em um Latossolo Vermelho argiloso sob plantio direto



P extraído por Resina de troca aniônica em um Latossolo Vermelho argiloso sob plantio direto





Trigo



Soja

Kg ha⁻¹ de P₂O₅ acumulado na rotação
em função do tempo de PD

PD 5 anos \cong 410 a 540

PD 10 anos \cong 820 a 1080

PD 20 anos \cong 1640 a 2160

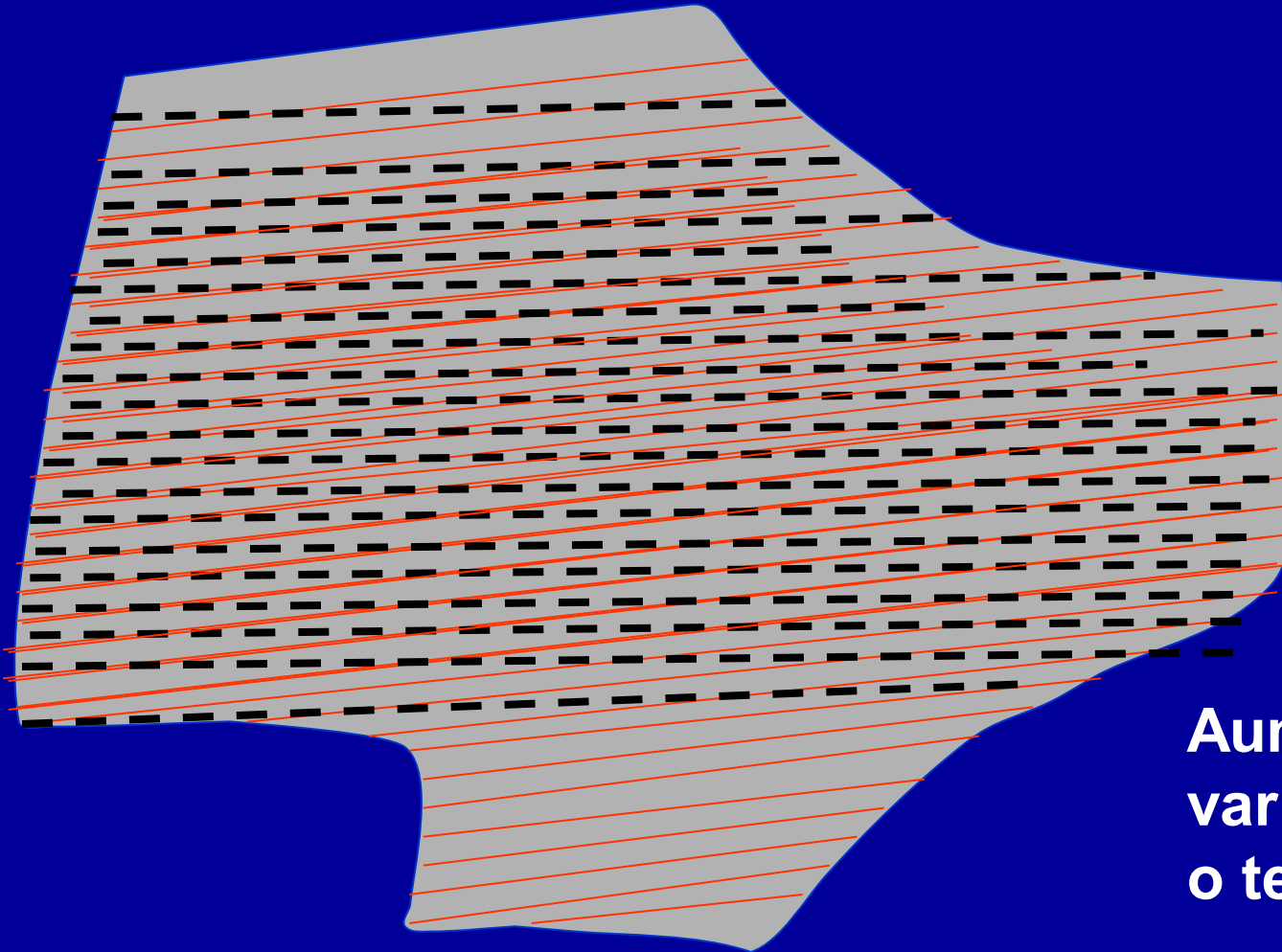


Milho



Aveia

Sobreposição de linhas com diferentes níveis de P-Fertilizante



Aumento da
variabilidade com
o tempo de PD

Diferenças básicas entre o PC x PD no caminho do H_2PO_4^-

- Redistribuição de formas orgânicas de P menos susceptíveis à adsorção**
- Redistribuição de P-orgânico via sistema radicular para camadas mais profundas**

**Raízes liberam elevadas
quantidades de ácidos
orgânicos e polissacarídeos**



Dessorção de P



Absorção radicular

Redistribuição de P-orgânico via sistema radicular para camadas mais profundas



Aumento do P no solo via cobertura verde no SPD

O íon fosfato é pouco móvel no solo



Fertilizante Fosfatado aplicado no sulco de semeadura

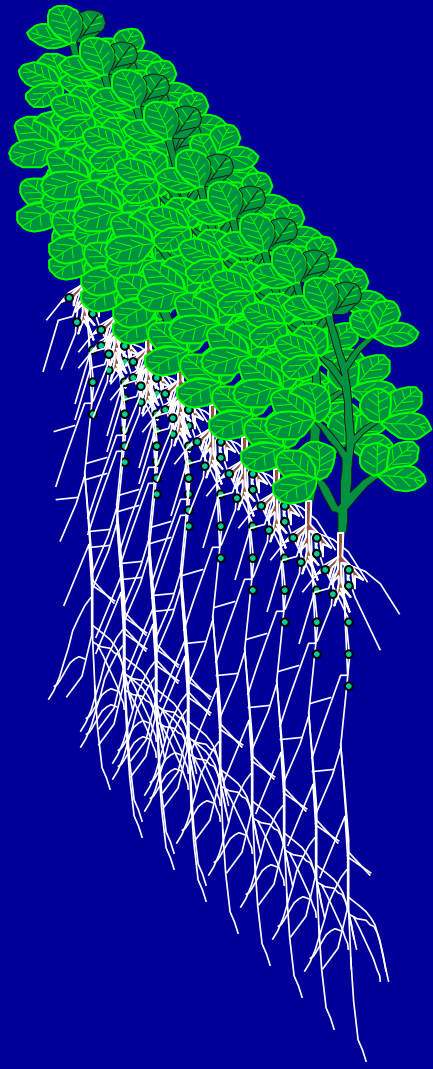


O íon fosfato é móvel na planta



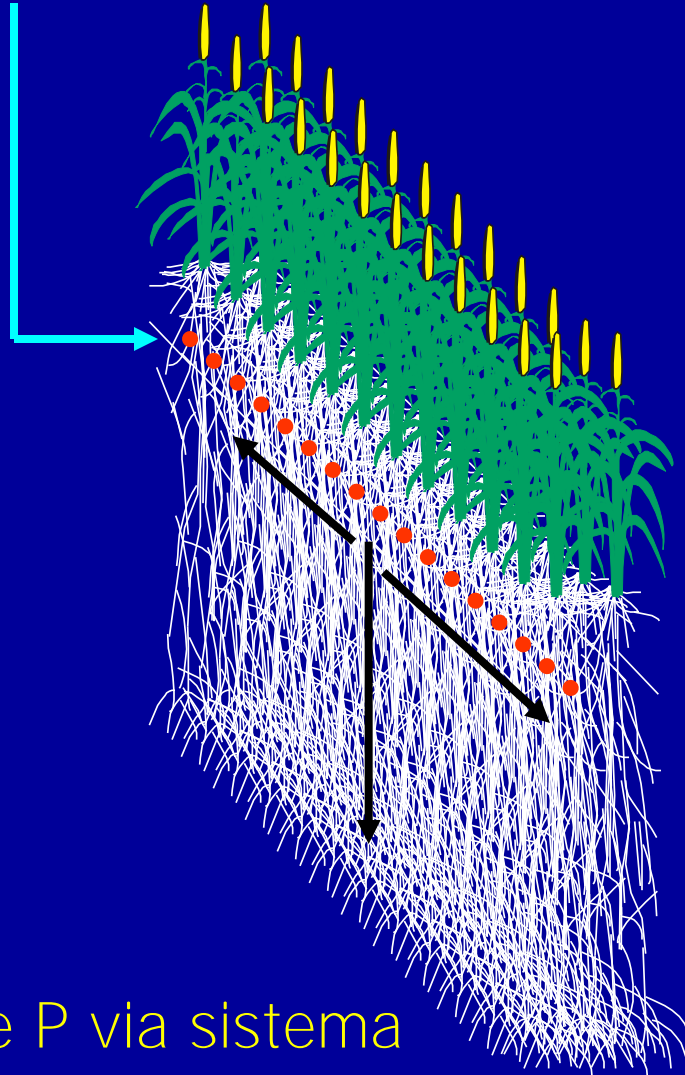
redistribuição de P no solo via sistema radicular

Soja

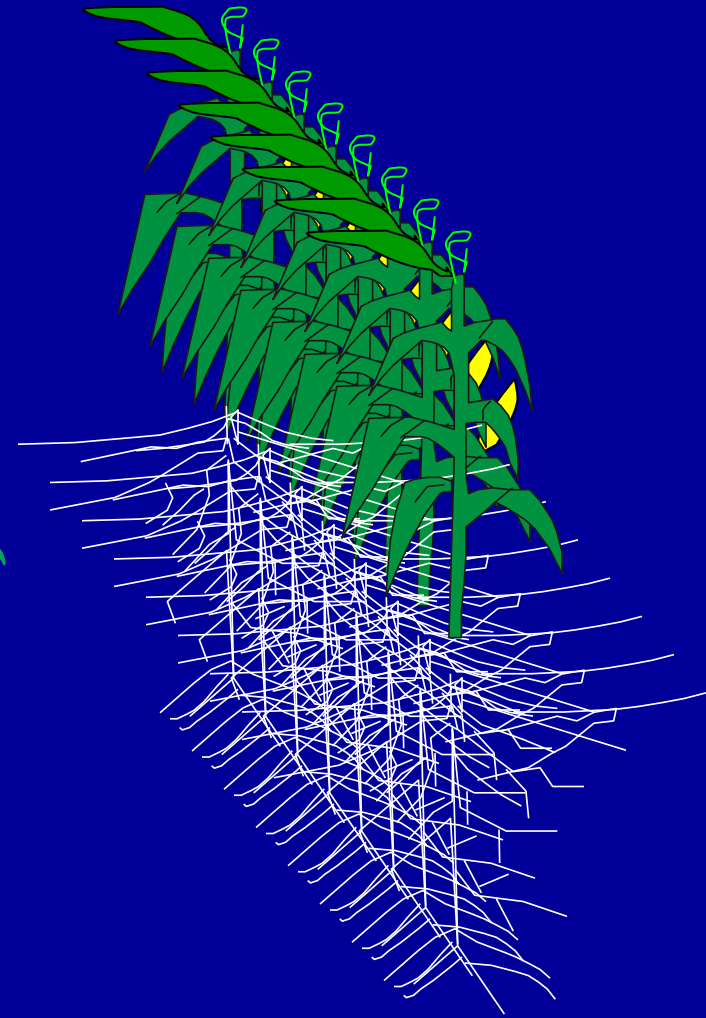


Trigo

Adubação com P no sulco de semeadura

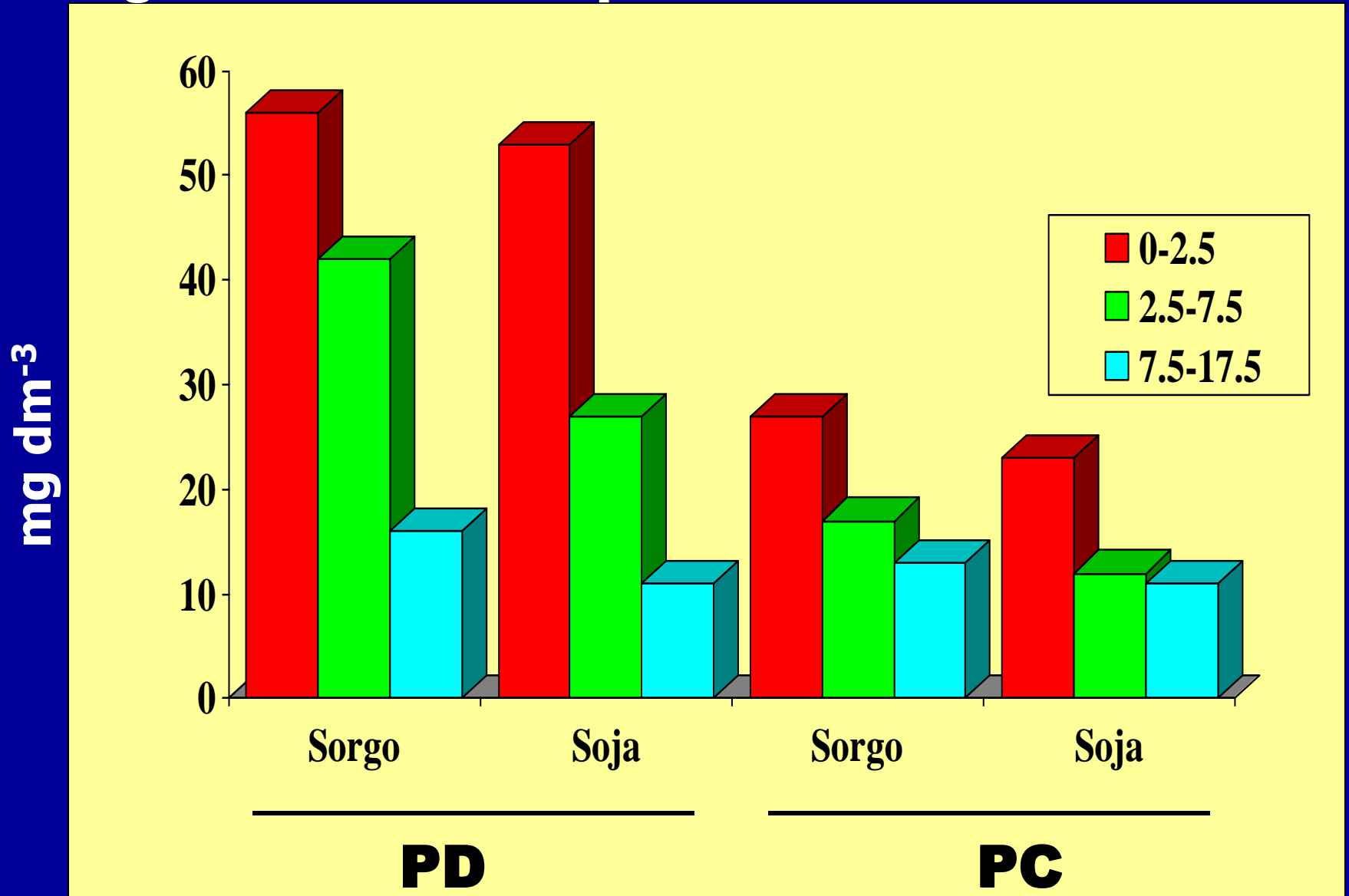


Milho



Redistribuição de P via sistema radicular

Conteúdo de P-microbiano sob palhada de soja e sorgo no sistema de plantio direto e convencional

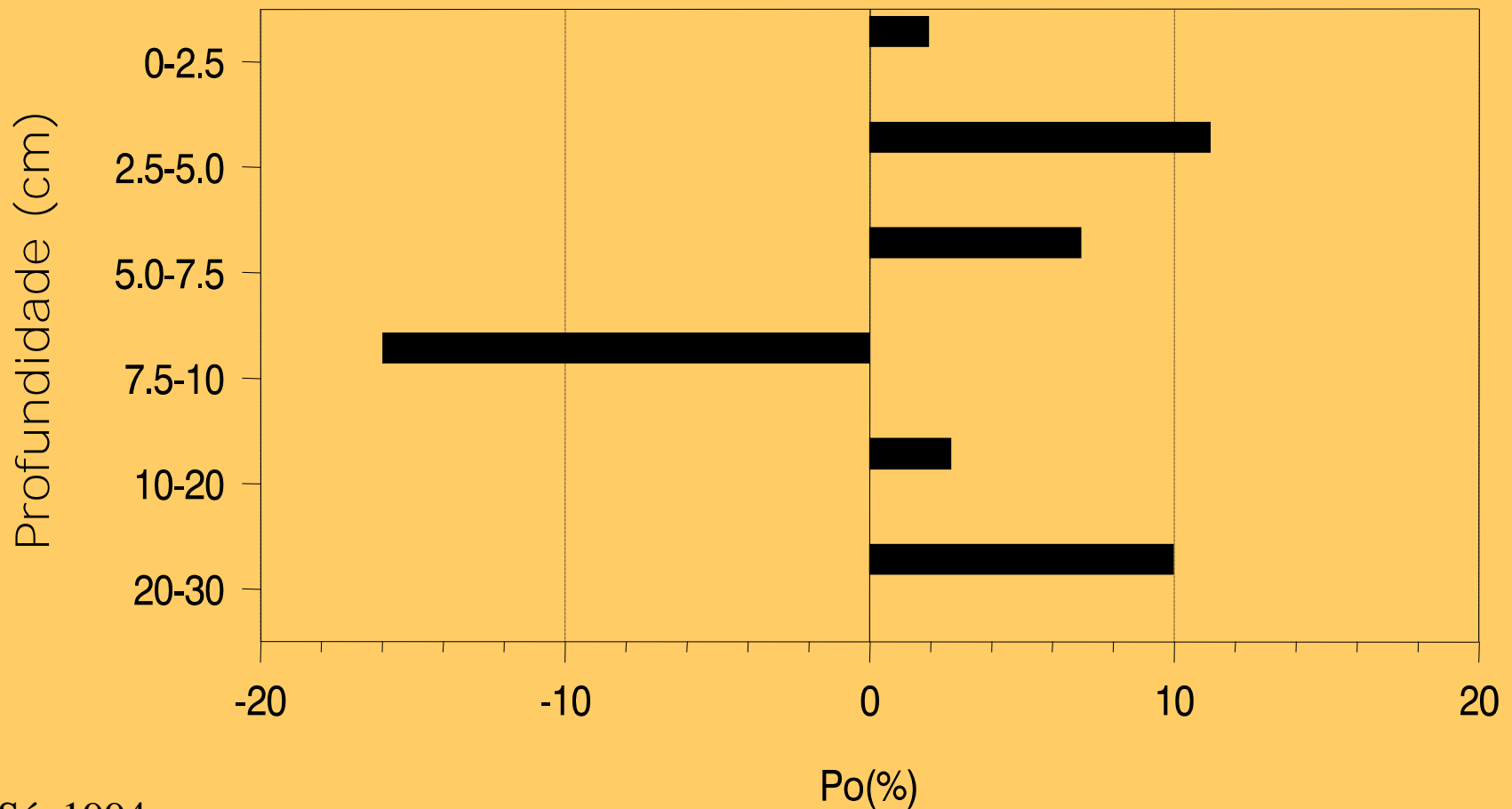


Conteúdo de P-total (Pt)*, P inorgânico total (Pi), P orgânico total (Po), % de Po, P-Mehlich (Pm), P-Resina (Pr) em vários solos há longo período sob SPD

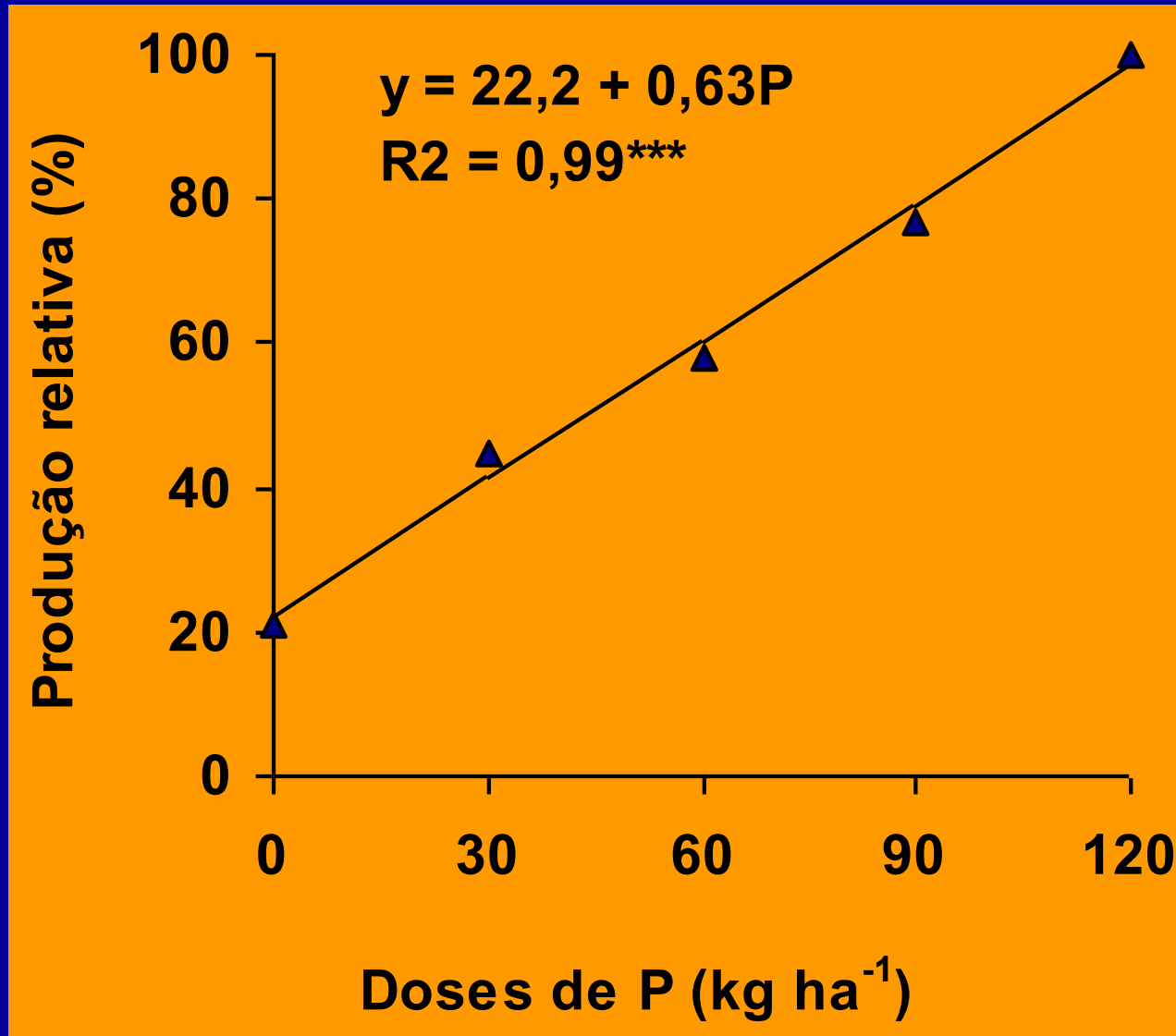
Prof.	Pt	Pi	Po	Po%	Pm	Pr
cm	----- mg kg⁻¹ -----					
0-2,5	903	576	327	36,2	18,8	47,8
2,5-5	690	379	311	44,8	12,4	36,4
5-10	519	300	219	49,6	9,0	23,4
10-20	299	144	156	53,4	3,6	13,4
20-40	124	25	101	78,4	1,0	4,5

* Determinação via combustão seca

Variação da perda (-) e do ganho (+) da porcentagem de P-orgânico em relação ao P-total. Diferença o conteúdo de Po entre a amostragem realizada na colheita de grãos e antes da semeadura de milho.



Resposta da cultura de milho a doses de P em um Cambissolo (textura média) sob preparo convencional (área recém convertida)



Efeito de doses de P aplicadas no sulco de semeadura no rendimento de grãos de milho no SPD em diversas unidades de solos

Doses P_2O_5	LEd arenoso	Cb arenoso	LV argiloso	Cb arg./ar.	Rubrozem argiloso	LE argiloso
----- mg kg ⁻¹ -----						
0	8217	8274	6850	6011	7128	8380
30	9113	9148	7383	6162	7990	9112
60	9404	8567	7870	7140	7787	9144
90	9609	8839	7371	6684	7709	9009
120	9566	7984	7178	6144	7913	8688
C.V. DMS	4,76	14,74	6,9	13,0	6,8	4,0
P-Mehlich	987	2864	1157	1945	1160	800
P-Resina	6	5	44	12	3	7
	61	10	101	41	8	59

Efeito de doses de P aplicadas no sulco de semeadura no rendimento de grãos de milho no SPD

Doses P_2O_5	Ano agrícola			Média
	91/92	92/93	93/94	
----- Kg ha ⁻¹ -----				
0	7717 a	5664 a	6227 a	6536
30	8976 b	6181 a	7071 b	7409
60	8942 b	6564 b	6905 b	7470
90	8928 b	6928 b	7253 b	7703
120	9216 b	6732 b	6761 b	7569

Conteúdo de P-total (Pt), P-inorgânico total (Pi), P-orgânico total (Po) e porcentagem de P-orgânico em relação ao P-total e P extraível por resina

Frações de P

Prof.	Pt	Pi	Po	%Po	P-res.
cm	----- mg kg ⁻¹ -----				
0 – 2,5	311	92	219	71	10,0
2,5 – 5	251	77	174	69	7,8
5 – 10	271	84	187	69	17,0
10 – 20	210	63	148	70	7,8
20 – 30	179	59	120	67	6,9

Coeficiente de correlação linear entre o P extraído por Mehlich e Resina e os atributos da planta de milho no SPD em três profundidades de amostragem

Atributos da planta	P-Mehlich			P-Resina		
	Profundidade de amostragem (cm)					
	0-20	0-10	10-20	0-20	0-10	10-20
Folha Índice (% P)	0,94	0,98	- 0,29	0,81	0,96	- 0,20
Massa seca (% P)	0,90	0,87	- 0,03	0,77	0,98	- 0,15
Grãos (%P)	0,88	0,84	- 0,08	0,83	0,91	- 0,45
Massa seca (Extr. Nutr.)	0,68	0,75	- 0,33	0,95	0,94	- 0,25
Grãos (Extr. Nutr.)	0,67	0,64	- 0,10	0,44	0,76	- 0,57
Rendimento Grãos	0,45	0,54	- 0,69	0,52	0,75	- 0,56
Média	0,75	0,77	- 0,22	0,72	0,88	- 0,36

Pearson correlation coefficient among total organic P and Carbon and available P

P-Mehlich

0.43*

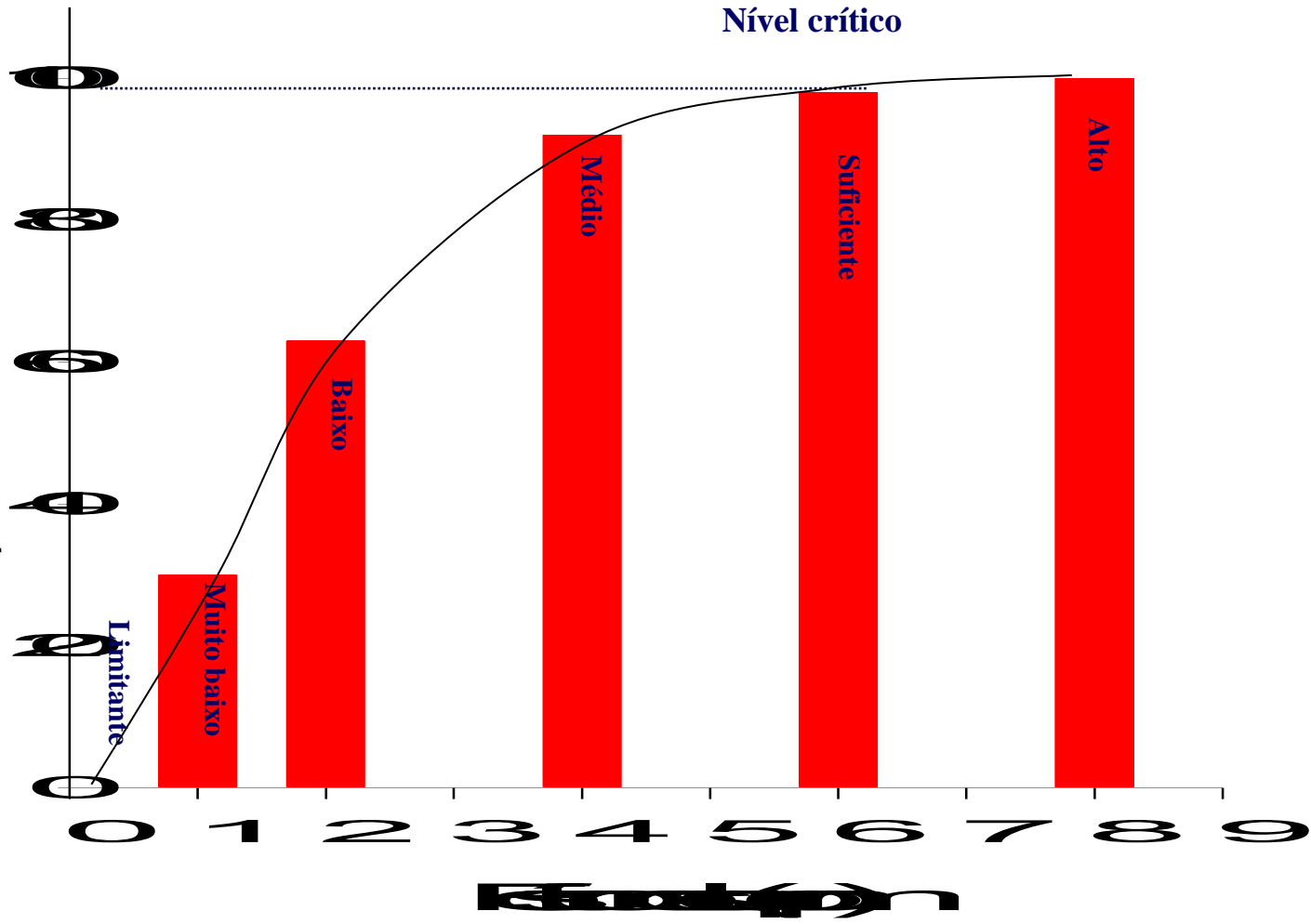
P-Resin

0.77***

Carbon

0.66***

Interpretação de análise de solo



RECOMENDAÇÃO DE FÓSFORO

➔ **FASE INICIAL (4 a 5 anos) - igual ao sistema convencional**

➔ **NÍVEL ALTO (P e K) usar valor $\leq R$**

- Critérios:**
- Teor de elemento no solo
 - Histórico
 - Cultura
 - Expectativa de rendimento
 - Disponibilidade de recursos

Quantidades de macronutrientes exportadas por tonelada de grão nas culturas de soja, milho e trigo.

Nutrientes	Exportação por "t" de grão		
	Soja	Milho	Trigo
	————— kg/ha ⁻¹ —————		
N	67	23	23
P ₂ O ₅	15	8	8
K ₂ O	20	6	5

Fonte: Adaptado De Vários Autores.

CONSIDERAÇÕES:

➔ **Fósforo:** *Menor resposta
*Maior residual

➔ **Potássio: (Maiores cuidados quando):**
* Pastoreio
* Silagem

Considerações Finais

No sistema plantio direto ocorre um efeito de "memória" com as adubações no sulco de semeadura

As frações lábeis do Po e o P da biomassa microbiana passam a ter contribuição expressiva no fornecimento de P para as plantas

Considerações Finais

As respostas a P no preparo convencional são mais elevadas do que no plantio direto

Os extratores em uso parece não interpretar a "leitura da planta"

Em áreas com plantio direto consolidado a profundidade de amostragem será relevante