

Caracterização química de Latossolo sob milho e plantas de cobertura em sistemas convencional e plantio direto no Cerrado

ARMINDA MOREIRA DE CARVALHO⁽¹⁾ MERCEDES MARIA DA CUNHA BUSTAMANTE⁽²⁾ & ZAYRA PRADO⁽²⁾

RESUMO – A matéria orgânica é um dos principais atributos responsáveis pela reserva e fornecimento de nutrientes, sobretudo, do fósforo disponível às plantas em solos de Cerrado. Em sistemas agrícolas com uso de plantas de cobertura a disponibilidade de nutrientes está fortemente associada ao ciclo de carbono. Assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar parâmetros químicos de Latossolo sob cultivos de milho e plantas de cobertura, em sistemas convencional e plantio direto. O experimento foi conduzido em área experimental da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, com o milho cultivado em rotação às plantas de cobertura (*Canavalia brasiliensis* M. e Benth, *Cajanus cajan* (L.) Millsp e *Raphanus sativus* L.). A testemunha foi ausência de culturas em sucessão ao milho (vegetação espontânea). O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com parcelas subdivididas, em três repetições. Foram analisadas amostras de solo de duas profundidades (0 a 5 cm e 5 a 10 cm), coletadas nos períodos de seca e chuva. As concentrações mais elevadas de bases trocáveis foram obtidas de amostras coletadas na camada de 0 a 5 cm, sob plantio direto. A capacidade de troca catiônica foi mais elevada no solo sob crotalária juncea e guandu, na camada de 0 a 5 cm do sistema convencional. As amostras de solo sob uso de feijão-bravo-do-ceará apresentaram CTC mais elevada na camada superficial do solo sob plantio direto. As amostras coletadas na camada de 0 a 5 cm, sob plantio direto, no período de chuva apresentaram maior saturação por bases. Os teores mais elevados de matéria orgânica foram determinados no solo coletado na profundidade de 0 a 5 cm, sob plantio direto, na época chuvosa. A concentração do fósforo disponível foi mais elevada nas amostras de solo sob plantio direto, no período de chuva e na profundidade de 5 a 10 cm. O valor médio mais elevado de fósforo lábil foi determinado na profundidade de 5 a 10 cm da época chuvosa. Os resultados obtidos nesta pesquisa mostram acúmulo de nutrientes na camada superficial do solo sob plantio direto com uso de plantas de cobertura.

Palavras-Chave: fertilidade do solo, disponibilidade de fósforo, rotação de culturas.

Introdução

O clima quente e úmido dos trópicos associado ao longo tempo de exposição intensificou os processos de intemperismo, provocando a perda de nutrientes essenciais para as plantas, e, conseqüentemente, a baixa fertilidade dos Latossolos, que ocupam 46 % da área total do Cerrado Reatto *et al.* [1]. Porém, mesmo com sua baixa fertilidade natural, esses solos sustentam fitofisionomias densas como o Cerradão, por intermédio da ciclagem de nutrientes resultante da decomposição da matéria orgânica da serapilheira (fonte primária) que se acumula na superfície do solo Haridasan [2].

A matéria orgânica que ocorre em teor médio (2% a 3%) nos solos de Cerrado é o atributo responsável pela reserva e fornecimento de nutrientes, principalmente, do fósforo disponível às plantas Pereira *et al.*; Silva *et al.* [3, 4]. Os Latossolos apresentam acentuada capacidade de reter fósforo por causa de seus altos teores de óxidos, hidróxidos e oxi-hidróxidos de ferro e alumínio, além da caulinita na fração argila, resultando na elevada proporção do fósforo total em formas não prontamente disponíveis às plantas Carvalho *et al.* [5].

Em sistemas de cultivos que usam plantas de cobertura, principalmente, se a produção de resíduos é elevada e não ocorre revolvimento do solo, a disponibilidade de nutrientes, sobretudo o fósforo, está fortemente associada ao ciclo de carbono. A liberação desses nutrientes dos resíduos vegetais é dependente da qualidade do material orgânico, da natureza das comunidades decompositoras e das condições ambientais Rheinheimer *et al.* [6].

Assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar parâmetros químicos de Latossolo sob cultivos de milho em rotação com plantas de cobertura, em sistemas convencional e plantio direto.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em área experimental da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF (S 15°36'37,5" e W 47°44'36,8"), em Latossolo Amarelo distrófico típico textura argilosa e clima Tropical Estacional (Aw) conforme Köppen. Os resultados das análises química, física e mineralógica estão nas Tabelas 1 e 2.

⁽¹⁾ Primeiro Autor é Pesquisador da Embrapa Cerrados, Caixa Postal 08223, 73.301-970, Planaltina-DF. E-mail arminda@cpac.embrapa.br

⁽²⁾ Segundo Autor é Professor Associado do Departamento de Ecologia da UnB. CEP 70.919-970, Brasília, DF..

⁽³⁾ Terceiro Autor é Mestrando do PPG do Departamento de Química da UnB . CEP 70.919-970, Brasília, DF.

A área foi cultivada com milho em rotação com as plantas de cobertura (*Canavalia brasiliensis* M. e Benth, *Cajanus cajan* (L.) Millsp e *Raphanus sativus* L.), em sistemas com incorporação dos resíduos vegetais (sistema convencional de preparo do solo) e plantio direto durante quatro anos consecutivos. A testemunha foi ausência de culturas em sucessão ao milho (vegetação espontânea).

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com parcelas subdivididas em três repetições. As plantas de cobertura constituíram as parcelas (12 x 30 m) e os tipos de manejo dos resíduos vegetais as subparcelas (12 x 15 m). Foram analisadas amostras de solo de duas profundidades (0 a 5 cm e 5 a 10 cm), coletadas nos períodos de seca (sob uso de plantas de cobertura) e chuva (sob cultivo de milho).

No estabelecimento do experimento (janeiro de 1997), efetuou-se adubação mineral a lanço com 180 kg ha⁻¹ de P₂O₅ na forma de superfosfato simples, 60 kg ha⁻¹ de K₂O utilizando cloreto de potássio e 50 kg ha⁻¹ do produto comercial FTE BR-10 como fonte de micronutrientes. Efetuou-se, ainda, a aplicação de 500 kg ha⁻¹ de gesso agrícola (CaSO₄.H₂O). Essa mistura de fertilizantes foi incorporada com o arado de discos durante o preparo das subparcelas juntamente com a incorporação dos resíduos vegetais. Nas subparcelas sob plantio direto, a mistura foi mantida na superfície do solo.

O milho foi semeado no início da época chuvosa, em espaçamento de 0,90 m e população final de 55.000 plantas ha⁻¹. Aplicaram-se 20 kg ha⁻¹ de N, 150 kg ha⁻¹ de P₂O₅, 80 kg ha⁻¹ de K₂O e 1,5 kg ha⁻¹ de Zn no sulco de semeadura. A uréia foi aplicada em cobertura (50 kg ha⁻¹ de N) quando as plantas de milho emitiram a sexta folha. Essa dose de nitrogênio foi repetida no aparecimento do oitavo par de folhas.

Na estação seca, as amostras de solo foram coletadas na profundidade de 0 a 5 cm, em trincheiras de 45 x 3 x 5 cm. Na profundidade de 5 a 10 cm, as amostras foram retiradas com o trado tipo holandês em três pontos, coletados a partir do fundo das trincheiras. As amostras foram compostas da homogeneização de oito subamostras (minitrincheiras) em cada subparcela, sendo que na profundidade de 5 a 10 cm os três pontos coletados nas oito trincheiras totalizaram vinte e quatro subamostras por subparcela. Na coleta realizada no período de chuva (embonecamento), as amostras de solo foram retiradas perpendicularmente à linha de semeadura do milho, com esta centralizada na trincheira de 90 x 3 x 5 cm. As amostras de solo foram secas, moídas e passadas em peneira de 2 mm.

O carbono orgânico no solo foi analisado pela oxidação por via úmida e o fósforo assimilável pelo método de Mehlich 1 (HCl 0,05 N e H₂SO₄ 0,025 N) (Embrapa, 1997). Os teores de Al, K, Ca, Mg, pH em água e acidez potencial (H + Al) também foram determinados segundo o Manual de Análise de Solo da Embrapa (1997). As relações Ki (SiO₂/Al₂O₃) e Kr (SiO₂/Al₂O₃ + Fe₂O₃) foram determinadas no horizonte Ap, a partir das análises mineralógicas (Tabela 2).

Aplicou-se o procedimento da extração sequencial para separar frações orgânicas e inorgânicas de fósforo Tiessen & Moir [7]. O compartimento constituído por P-lábil foi considerado a somatória das formas orgânicas e inorgânicas extraídas com NaHCO₃ (P-bic) e NaOH (P-NaOH). O fósforo recalcitrante foi representado pelas frações orgânicas e inorgânicas extraídas com HCl (concentrado e quente) e obtidas da digestão peróxido-sulfúrica Neufeldt *et al.* [8].

Análise estatística foi aplicada ao experimento com dados repetidos ao longo do tempo e espaço para avaliar os efeitos das plantas de cobertura (parcelas), dos tipos de manejo dos resíduos vegetais (subparcelas), das profundidades de solo (subsubparcelas) e das épocas de amostragens (subsubsubparcelas). Essas análises e os respectivos desdobramentos das interações significativas foram efetuados por meio do programa SAS (Statistical Analysis System Intitute, Inc., 1998).

Resultados

As concentrações mais elevadas de bases trocáveis (Ca²⁺ + Mg²⁺ + K⁺) foram obtidas de amostras coletadas na camada de 0 a 5 cm, sob o sistema plantio direto (S = 4,3 cmol_c kg⁻¹; P<0,0001). A capacidade de troca catiônica (CTC) foi mais elevada no solo sob crotalaria juncea (CTC = 10,4 cmol_c kg⁻¹; P<0,001) e de guandu (CTC = 9,0 cmol_c kg⁻¹; P<0,001), na camada de 0 a 5 cm do sistema convencional de preparo do solo. As amostras de solo sob feijão-bravo-do-ceará apresentaram CTC mais elevada na camada superficial do solo sob plantio direto (CTC = 10,0 cmol_c kg⁻¹; P<0,001). Os valores de CTC obtidos nas amostras de solo sob plantio direto foram mais elevados na camada de 0 a 5 cm (CTC = 9,5 cmol_c kg⁻¹; P<0,0001) e na estação chuvosa (CTC = 9,2 cmol_c kg⁻¹; P<0,005). As amostras coletadas na camada de 0 a 5 cm, sob plantio direto, na estação chuvosa apresentaram valor médio mais elevado de saturação por bases (V = 50 %; P<0,0001) (Tabela 3).

Os teores mais elevados de matéria orgânica foram determinados no solo coletado na profundidade de 0 a 5 cm, sob plantio direto, exceto em relação ao guandu e ao nabo forrageiro (P<0,001), cujas amostras sob os dois tipos de manejo dos resíduos vegetais não apresentaram diferenças significativas. A concentração de matéria orgânica destacou-se na época chuvosa, com maior valor nas amostras coletadas na profundidade de 0 a 5 cm sob plantio direto, (3,8 g kg⁻¹; P < 0,001). As amostras de solo coletadas na profundidade de 0 a 5 cm, na estação seca apresentaram incrementos nos valores de pH_(H₂O) (P<0,01) nos dois sistemas de manejo dos resíduos vegetais. A concentração do fósforo extraído com Mehlich-1 foi mais elevada nas amostras de solo sob plantio direto (20,9 mg-P kg⁻¹; P<0,05) em relação ao sistema convencional (17 mg-P kg⁻¹; P<0,05). As amostras coletadas na estação chuvosa apresentaram valor mais elevado de P_{Mehlich-1} na profundidade de 5 a 10 cm (37 mg-P kg⁻¹; P<0,0001) em relação à de 0 a 5 cm (10 mg-P kg⁻¹; P<0,0001). O teor de P_{Mehlich-1} obtido de amostras coletadas na estação chuvosa foi significativamente mais elevado do que os determinados

nas amostras da época seca, principalmente, na profundidade de 5 a 10 cm, com 37 mg-P kg⁻¹ e 12 mg-P kg⁻¹, nas estações chuvosa e seca respectivamente (Tabela 4).

O teor médio mais elevado de fósforo lábil foi obtido nas amostras coletadas no período de chuva (536 mg-P kg⁻¹; P<0,0001) em relação à época seca (289 mg-P kg⁻¹; P<0,0001). O valor médio mais elevado de P-lábil foi determinado na profundidade de 5 a 10 cm da época chuvosa (706 mg-P kg⁻¹; P<0,0001) (Tabela 5).

Discussão

As concentrações de matéria orgânica e de nutrientes na camada superficial do solo sob sistema plantio direto resultam do acúmulo de resíduos vegetais das plantas de cobertura na superfície. A composição química desses resíduos vegetais que influencia o processo de decomposição também deve afetar a liberação de nutrientes Carvalho *et al.*; Carvalho *et al.* [9; 10]. A qualidade do material orgânico, além da natureza das comunidades decompositoras e das condições ambientais exerce efeitos sobre a liberação de nutrientes Rheinheimer *et al.* [6].

Aplicação localizada do fertilizante (150 kg ha⁻¹ de P₂O₅) e o curto período entre a fertilização e a amostragem do solo contribuíram para as concentrações acentuadamente mais elevadas de P-lábil na profundidade de 5 a 10 cm e no período de chuva.

O teor mais baixo de P-recalcitrante (297 mg kg⁻¹) obtido em amostras de solo coletadas sob uso de quando com incorporação dos resíduos vegetais, no período de chuva, indica a habilidade dessa leguminosa para remover P associado aos compostos de ferro e alumínio de solos altamente intemperizados por exsudados radiculares Ae *et al.*; Otani *et al.* [11, 12]. O elevado teor de argila (513 g kg⁻¹ de argila) e as altas relações Ki e Kr no horizonte Ap, 0,74 e 0,59 respectivamente, devem contribuir para a acentuada retenção desse elemento no solo, cuja fração recalcitrante, atingiu 55% do P na época seca Carvalho *et al.*; Neufeldt *et al.* [5, 8].

Conclusões

Os resultados obtidos nesta pesquisa mostram acúmulo de nutrientes na camada superficial do solo sob plantio direto com uso de plantas de cobertura, e, ainda, dessorção de P, que se acumula em formas recalcitrantes. Nessas condições, a quantidade de fertilizantes, principalmente os fosfatados, poderá ser reduzida gradativamente, utilizando-se mais eficientemente esses recursos não renováveis.

Referências

- [1] REATTO, A.; CORREIA, J.R.; SPERA, S.T. 2008. Solos do bioma Cerrado: Aspectos pedológicos. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S.P.; RIBEIRO, J.F. (eds.) **Cerrado: Ecologia e Flora**. Brasília, Embrapa Cerrados. p. 107-149.
- [2] HARIDASAN, M. 1990. Solos do Distrito Federal. In: Pinto, M.N. (Org.). **Cerrado. Caracterização, ocupação e perspectivas**. Editora UnB, Brasília.
- [3] PEREIRA, J.; BURLE, M.L.; RESCK, D.V.S. 1992. Adubos verdes e sua utilização no cerrado. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E CONSERVAÇÃO DE SOLO. Goiânia, GO, **Anais...** Campinas, Fundação Cargill. p.140-54.
- [4] SILVA, M. L.N. ; CURI, N.; LIMA, J.M. de; CARVALHO, A. M. 199. Rotação adubo verde-milho e adsorção de fósforo em Latossolo Vermelho Escuro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.32, p. 649-654.
- [5] CARVALHO, A.M. de; FAGERIA, N.K.; KINJO, T.; PEREIRA, L.P.de. 1995. Resposta do feijoeiro à aplicação de fósforo em solos dos Cerrados. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, p. 61-67.
- [6] RHEINHEIMER, D.S.; ANGHINONI, I.; E.CONTE. 2000. Fósforo na biomassa microbiana em solos sob diferentes sistemas de manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.24, p.589-597.
- [7] TIESSEN, H. & MOIR, J.O; Characterisation of available P by sequential extraction. In: Carter, M.R. (ed.), Soil sampling and methods of analysis. Canadian Society of Soil Science. Lewis Publishers, pp. 75-86.
- [8] NEUFELDT, H.; SILVA, J.E.; AYARZA, M.A.; ZECH, W. 2000. Land-use effects on phosphorus fractions in Cerrado Oxisols. **Biol. Fertil. Soils**, v.31, p.30-37.
- [9] CARVALHO, A. M. de; BUSTAMANTE, M.M.C. ; GERALDO JUNIOR, J. ; VIVALDI, L. J. 2008. Decomposição de resíduos vegetais em Latossolo sob cultivo de milho e plantas de cobertura. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.32, 2831-2838.
- [10] CARVALHO, A.M. de; BUSTAMANTE, M.M.C.; ALCÂNTARA, F.A DE. ; RESCK, I. S. ; LEMOS, S. S. 2008. Characterization by solid-state CPMAS ¹³C NMR spectroscopy of decomposing plant residues in conventional and no-tillage systems in Central Brazil. **Soil & Tillage Research**, v. 101, p. 100-107.
- [11] AE, N.; ARIHARA, J.; OKADA, K. 1991. Phosphorus uptake mechanism of pigeon pea grow in Alfisols and Vertisols. In: JOHANSEN, C.; LEE, K.; SAHRAWAT, K.L. (eds.) **Phosphorus nutrition of grain legumes in the semi-arid tropics**. Patancheru, ICRISAT. p. 91-98.
- [12] OTANI, T.; AE, N.; TANAKA, H. 1996. Phosphorus (P) uptake mechanisms of crops grown in soils with low P status. II. Significance of organic acids in root exudates of pigeonpea. **Soil Sci. Plant Nutr.**, v.42, p.553-560.

Tabela 1 Composição granulométrica e química (profundidade de 0 a 20 cm) de Latossolo Vermelho-Amarelo, ano agrícola 1996/1997, Planaltina, DF.

Características do solo	Latossolo
Argila (g kg ⁻¹)	513
Silte (g kg ⁻¹)	186
Areia (g kg ⁻¹)	301
pH (H ₂ O)	6,2
Matéria orgânica (g kg ⁻¹)	23,6
Alumínio trocável (cmol _c kg ⁻¹)	0,01
Acidez potencial (H + Al): (cmol _c kg ⁻¹)	3,34
Cátions trocáveis ou valor S: Ca ²⁺ + Mg ²⁺ + K ⁺ (cmol _c kg ⁻¹)	3,4
Capacidade de troca catiônica: valor S + (H + Al) (cmol _c kg ⁻¹)	6,8
Saturação por bases ou valor V (%)	50
P _{Mehlich-1} (mg kg ⁻¹)	3,4

Tabela 2. Caracterização mineralógica de Latossolo Vermelho-Amarelo, Planaltina, DF.

Horizonte	Prof cm	Al ₂ O ₃	SiO ₂ Fe ₂ O ₃ TiO ₂				Ki	Kr	Al ₂ O ₃ /Fe ₂ O ₃
			g kg ⁻¹						
Ap	0 - 30	266	116	104	8,6	0,74	0,59	4,02	
AB	- 44	267	123	117	9,8	0,78	0,61	3,58	
BA	- 75	271	132	109	10,1	0,83	0,66	3,90	
Bw1	- 151	290	131	124	10,4	0,77	0,60	3,67	
Bw2	- 230	314	126	123	9,5	0,68	0,54	4,01	
Bwf	- 230 +	280	134	111	10,2	0,81	0,65	3,96	

Tabela 3. Características químicas do solo sob uso de plantas de cobertura, em sistema convencional de preparo do solo (SC) e plantio direto (SPD), duas profundidades e duas épocas de amostragem, ano agrícola 2002/2003, em Planaltina, DF.

Espécies vegetais	S (cmol _c kg ⁻¹)		T (cmol _c kg ⁻¹)				V (%)			
	SC	SPD	SC		SPD		Chuva		Seca	
			0-5	5-10	0-5	5-10	C. Inc.	S.Inc	C. Inc.	S.Inc
I.										
Crotalária juncea	3,2	3,6	10,4 (a)A	8,5 (a)B	9,1 (a)A	8,6 (a)A	36 (a)A	44 (a)A	31 (a)A	37 (a)A
Feijão-bravo	3,1	4,0	8,3 (b)A	8,6 (a)A	10 (a)A	8,8 (a)B	38 (a)B	49 (a)A	36 (a)A	35 (a)A
Guandu	3,2	3,5	9,0 (ab)A	8,4 (a)A	8,8 (a)A	8,5 (a)A	40 (a)A	42 (a)A	34 (a)A	37 (a)A
Milheto	3,0	3,5	7,8 (b)A	8,3 (a)A	9,6 (a)A	8,1 (a)A	39 (a)A	43 (a)A	36 (a)A	36 (a)A
Mucuna	3,2	3,4	8,7 (b)A	8,3 (a)A	9,7 (a)A	8,5 (a)A	40 (a)A	42 (a)A	37 (a)A	32 (a)A
Nabo forrageiro	3,0	3,3	8,0 (b)A	8,1 (a)A	9,5 (a)A	8,4 (a)A	38 (a)	42 (a)A	37 (a)A	30 (a)A
Veget. espontânea	3,4	3,6	8,4 (b)A	8,5 (a)A	9,6 (a)A	8,3 (a)A	42 (a)	45 (a)A	38 (a)A	34 (a)A
0 a 5	3,3 (a)B	4,3 (a)A	8,7 (a)B		9,5 (a)A		39 (a)B	50 (a)A	39 (a)A	39 (a)A
5 a 10	3,1 (a)A	2,8 (b)B	8,4 (a)A		8,4 (b)A		39 (a)A	38 (b)A	32 (a)A	30 (a)A
Seca	3,0 (b)A	3,0(b)A	8,5 (a)A		8,7 (b)A					
Chuva	3,4 (a)B	4,1(a)A	8,5 (a)B		9,2 (a)A					

Médias seguidas de letras diferentes, minúsculas na coluna e maiúsculas na linha, diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Tabela 4. Características químicas do solo sob uso de plantas de cobertura, em sistema convencional de preparo do solo (SC) e plantio direto (SPD), duas profundidades e duas épocas de amostragem, ano agrícola 2002/2003, em Planaltina, DF.

Espécies Vegetais	Matéria orgânica (g kg ⁻¹)				pH(H ₂ O)				P _{Mehlich-1}	
	0-5 cm		5-10 cm		SC		SPD		(mg kg ⁻¹)	
	SC	SPD	SC	SPD	SC	SPD	SC	SPD	SC	SPD
C. juncea	3,0 (a)B	3,7 (a)A	2,9 (a)A	2,6 (a)A	5,4 (a)A	5,5 (a)A	21,7	16,3		
FBC	3,0 (a)B	3,6 (ab)A	2,9 (a)A	2,7 (a)A	5,4 (a)B	5,6 (a)A	15,8	23,6		
Guandu	3,2 (a)A	3,5 (ab)A	2,8 (a)A	2,7 (a)A	5,5 (a)A	5,5 (a)A	18,0	14,4		
Milheto	2,9 (a)B	3,5 (ab)A	2,8 (a)A	2,5 (a)A	5,5 (a)A	5,5 (a)A	15,6	20,0		
Mucuna	3,0 (a)B	3,8 (a)A	2,7 (a)A	2,7 (a)A	5,4 (a)A	5,4 (a)A	14,9	20,1		
N.forrag.	2,9 (a)A	3,2 (b)A	2,8 (a)A	2,8 (a)A	5,5 (a)A	5,5 (a)A	13,5	27,2		
V. E.	2,8 (a)B	3,6 (ab)A	2,7 (a)A	2,6 (a)A	5,5 (a)A	5,5 (a)A	19,7	24,4		
Preparo	3,0 B	3,5 A	2,8 A	2,7 A	0-5	5-10	0-5	5-10	17,0	20,9
Seca	2,9 (a)B	3,3 (b)A	2,7 (b)A	2,5 (b)A	5,6aA	5,5aA	5,6 (a)A	5,5 (a)A	14 (b)	
Chuva	3,0 (a)B	3,8 (a)A	2,9 (a)A	2,8 (a)A	5,4bA	5,4bA	5,5aA	5,4 (a)A	24 (a)	

Médias seguidas de letras diferentes, minúsculas na coluna e maiúsculas na linha, diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Tabela 5. Concentração de fósforo lábil e recalcitrante, em solo sob milho e plantas de cobertura, em sistema convencional de preparo do solo (SC) e plantio direto (SPD), duas profundidades e épocas de amostragem, ano agrícola 2002/2003, Planaltina, DF.

Espécies vegetais	P-lábil (mg kg ⁻¹)				P-recalcitrante (mg kg ⁻¹)			
	SC		SPD		SC		SPD	
	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva
Feijão-bravo	263 (a)B	434 (a)A	276 (a)B	628 (a)A	351 (a)A	372 (a)A	368 (a)A	378 (a)A
Guandu	264 (a)B	459 (a)A	240 (a)B	548 (a)A	379 (a)A	297 (b)B	321 (b)A	309 (b)A
Nabo-forrageiro.	267 (a)B	463 (a)A	391 (a)B	621 (a)A	420 (a)A	316 (ab)A	357 (a)A	321 (ab)A
Veg. espontânea	296 (a)B	579 (a)A	318 (a)B	558 (a)A	331 (a)A	364 (a)A	329 (b)A	357 (a)A
Profundidade	Seca		Chuva		C. Inc.		S. Inc.	
0 a 5 (cm)	293 (a)A		367 (b)A		324 (b)B		349 (a)A	
5 a 10 (cm)	286 (a)B		706 (a)A		356 (a)A		336 (b)A	

Médias seguidas de letras diferentes, minúsculas na coluna e maiúsculas na linha, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.