

## Fósforo, matéria orgânica e acidez ativa em um Latossolo cultivado com plantas de cobertura no cerrado<sup>(1)</sup>

**Julian Junio de Jesus Lacerda<sup>(2)</sup>; Samara Chicatte Rosetto<sup>(3)</sup>; Glênio Guimarães Santos<sup>(4)</sup>; Nara Núbia de Lima Cruz<sup>(5)</sup>; Vanessa Martins<sup>(6)</sup>; Ronny Sobreira Barbosa<sup>(7)</sup>**

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos da CAPES, CNPq e FAPEPI.

<sup>(2)</sup> Professor Adjunto, Universidade Federal do Piauí-UFPI, Bom Jesus, PI, [julianlacerda@gmail.com](mailto:julianlacerda@gmail.com); <sup>(3)</sup> Graduanda em Agronomia, UFPI; Professor Adjunto, Universidade Federal de Goiás-UFG, Goiânia, GO; <sup>(5)</sup> Mestranda em Solos e Nutrição de Plantas, UFPI; <sup>(6)</sup> Professor Adjunto, UFPI; <sup>(7)</sup> Professor Adjunto UFPI.

**RESUMO:** A adoção de técnicas de manejo do solo, fundamentadas em bases conservacionistas, como o uso de plantas de cobertura e o sistema de plantio direto, tem se tornado estratégia fundamental para a recuperação ou manutenção da qualidade dos solos da região do Cerrado. O objetivo deste trabalho foi avaliar as alterações de pH, fósforo (P) disponível e matéria orgânica (MOS) em um Latossolo amarelo cultivado por dois anos com plantas de cobertura, com aração e sem aração. O experimento foi implantado em uma área com pastagem degradada de capim andropogon. As espécies de plantas de coberturas estudadas foram: braquiária brizanta; braquiária brizanta consorciada com milho; crotalaria juncea; e crotalaria paulina consorciada com milho. O experimento com 3 blocos casualizados teve os métodos de preparo distribuídos em faixas e as espécies de plantas dentro de cada faixa. Após dois sucessivos com as plantas de cobertura, foram analisados: o pH, P-disponível e a MOS em três profundidades (0-10; 10-20 e 20-30 cm). O solo das subparcelas com espécies da família poaceae apresentou pH menor que o solo do que nas subparcelas com as espécies da família fabaceae estudadas. Os maiores teores de P foram observados na camada de 0-10 cm e nas subparcelas cultivadas sem aração com as espécies crotalaria juncea e crotalaria paulina consorciada com milho. Os teores de MOS não se diferem entre os métodos de preparo do solo ou entre as espécies de plantas de cobertura estudadas.

**Termos de indexação:** sistemas de manejo, práticas conservacionistas, cobertura do solo.

### INTRODUÇÃO

O manejo inadequado dos solos do Cerrado, pelo intensivo preparo com revolvimentos, monocultivos e manutenção do solo descoberto durante longos períodos, além de afetar a estrutura desses solos pode provocar a perda de nutrientes e matéria orgânica (Hernani et al., 1999). Práticas inadequadas de manejo tem comprometido a

produtividade das culturas e resultam na degradação do solo e do ambiente (Goedert & Oliveira, 2007).

Nesse sentido, a adoção de técnicas de manejo do solo fundamentadas em bases conservacionistas, como o uso de plantas de cobertura e do sistema de plantio direto tem se tornado estratégia fundamental para a recuperação ou manutenção da qualidade dos solos da região do Cerrado (Azevedo et al., 2007). Os benefícios oriundos da utilização das plantas de cobertura sobre os atributos químicos do solo estão diretamente relacionados com a escolha da espécie vegetal a ser empregada, com das características do solo, com as condições edafoclimáticas, e ainda com as estratégias de manejo do solo e das próprias plantas de cobertura (Braz et al., 2004).

Na região do cerrado brasileiro a obtenção de resíduos vegetais para a cobertura do solo é dificultada, entre outros fatores, pela baixa produção de fitomassa na entressafra e pela decomposição acelerada dos resíduos (Bressan et al., 2013). A baixa taxa de adição de resíduos aliada à elevada taxa de decomposição são o principal motivo dos baixos teores de matéria orgânica encontrados na maior parte dos solos do Cerrado. A matéria orgânica, por sua vez influencia a disponibilidade de nutrientes, especialmente o fósforo, por ser fonte P e por ser capaz de se ligar aos sítios de adsorção de ânions dos óxidos e hidróxidos do solo. Assim, a eficiência do manejo do solo depende, entre outros fatores, da quantidade e da qualidade de resíduos vegetais adicionados ao sistema. O manejo adequado, por sua vez pode causar impactos positivos na produtividade agrícola.

Neste contexto, este trabalho teve por objetivo estudar as alterações de pH, fósforo disponível e matéria orgânica em um Latossolo Amarelo sob diferentes coberturas vegetais e métodos de preparo do solo na região Sul do Piauí.

### MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na área experimental da Universidade Federal do Piauí, Campus Professora

Cinobelina Elvas, Bom Jesus, Piauí (09° 04' 48" S e 44° 19' 35 W). A região apresenta clima quente e semiúmido do tipo Aw de acordo com a classificação de Köppen. A temperatura média anual é de 26,5° C, com precipitação pluvial média anual de 1100 mm, sendo o trimestre mais chuvoso de dezembro a fevereiro. O solo da área foi caracterizado como Latossolo Amarelo Distrófico típico (Santos et al., 2013) de textura franco-argilo-arenosa, com as características químicas descritas na tabela 1.

O experimento foi implantado em janeiro do ano 2013 em uma área com pastagem degradada de capim andropogon (*Andropogon gayanus*). Para facilitar a operação de mecanização, o experimento foi conduzido em faixas, com blocos ao acaso e três repetições. Nas faixas de 6m de largura, distribuídas aleatoriamente em cada bloco, foram definidos dois métodos de preparo do solo (faixas com aração e faixas sem aração). Dentro de cada faixa foram estabelecidas quatro subparcelas aleatoriamente, com espécies de plantas de cobertura. A dimensão de cada subparcela foi 6x5m. Nas subparcelas foram semeadas as espécies: braquiária brizanta (*Brachiaria brizantha*); braquiária brizanta consorciada com milho (*Zea mays*); *Crotalaria juncea*; e *Crotalaria paulina* consorciada com milho. A densidade das plantas foi 60 sementes m<sup>-1</sup> linear para braquiária, 40 sementes m<sup>-1</sup> linear para a crotalaria juncea e crotalaria paulina, e 8 sementes m<sup>-1</sup> para o milho. O espaçamento entre linhas na semeadura foi de 0,40 m para todas as espécies avaliadas.

Foi realizada uma adubação de semeadura no sulco com 117 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 78,5 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O. Aos 30 dias após a semeadura foi realizada uma adubação de cobertura com 140 kg ha<sup>-1</sup> de N, nas subparcelas onde foram estabelecidas pelo menos uma espécie da família poaceae (gramíneas). As subparcelas apenas com a crotalaria não receberam adubação nitrogenada.

Aos 90 dias após o plantio, as plantas foram cortadas e deixadas sobre a superfície. No ano seguinte, 2014, o experimento foi repetido mantendo-se a alocação dos tratamentos nas parcelas, as espécies foram semeadas nas respectivas subparcelas do ano anterior. A densidade de sementes, espaçamento e doses de fertilizantes no segundo ano de condução foram as mesmas utilizadas na implantação do experimento.

A amostragem de solo para determinação dos atributos químicos foi realizada no final do mês de agosto de 2014, após a decomposição e estabilização dos resíduos cortados no segundo cultivo. Portanto, os resultados encontrados se referem ao efeito da adição da fitomassa produzida em dois anos consecutivos, sendo que a área permaneceu em pousio entre os dois cultivos e após

o segundo corte até a amostragem do solo. Foram retiradas de cada parcela uma amostra composta, formada por três amostras simples, nas profundidades 0-10 cm, 10-20 cm e 20-30 cm.

As amostras de solo, coletadas, foram secas ao ar, e passadas em peneira de 2 mm para a determinação de pH em água (relação solo:líquido 1:2,5); fósforo disponível (Mehlich-1) por colorimetria; e matéria orgânica do solo pelo método de Walkley-Black modificado, segundo Silva (2009).

Os dados foram submetidos à análise de variância, conforme esquema apresentado por Banzatto & Konkra (2006) para experimentos em faixas. As médias entre os sistemas, espécies e as interações entre os dois fatores foram comparadas através do teste Scott Knott a 0,05 de probabilidade em cada profundidade amostrada. As análises foram realizadas com auxílio do software estatístico Sisvar (Ferreira, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as três profundidades analisadas não foi verificado efeito de interação ( $p < 0,05$ ) entre as espécies de plantas de cobertura e os sistemas de manejo do solo para os valores de pH (Tabela 2). Ao se comparar as espécies, verificou-se maiores condições de acidez ativa nas áreas sob consórcio de braquiária com milho e braquiária em cultivo solteiro. Segundo Cruz et al. (2009), a maior quantidade de raízes no consórcio braquiária-milho e na braquiária em cultivo solteiro pode ser a explicação para a redução do pH, uma vez que há maior consumo de bases trocáveis. Além disso, as espécies podem ter diferentes capacidades de acidificar a rizosfera na aquisição dos nutrientes.

Os métodos de preparo do solo não alteraram significativamente os valores de pH nas três profundidades. Almeida et al. (2008) também não verificaram efeito significativo das plantas de cobertura sobre o pH do solo após três anos de plantio direto.

Para os valores de P, houve interação ( $p < 0,05$ ) entre as espécies e os sistemas de manejo na profundidade de 0-10 e 20-30 cm (tabela 2). No plantio sem preparo, as maiores concentrações de fósforo foram encontradas na área cultivada com crotalaria juncea e no consórcio de crotalaria paulina com milho. Por outro lado, no plantio com aração, os maiores teores de P foram observados no consórcio de braquiária com milho. É notável a maior concentração de P na camada superficial (0-10 cm) do solo, provavelmente por causa da aplicação superficial de fertilizantes fosfatados, da maior liberação do P durante a decomposição dos resíduos vegetais e da menor fixação desse elemento pelos constituintes inorgânicos do solo,

como óxidos de Fe e Al pelo maior efeito da matéria orgânica na superfície. No plantio sem preparo, a manutenção dos resíduos culturais na superfície e a ausência do revolvimento do solo, diminui a superfície de contato do P com as argilas o que reduz sua adsorção e pode ter contribuído para o aumento dos teores desse elemento na camada superficial. Para a profundidade de 10-20 cm as espécies e os sistemas de manejo não se diferenciaram estatisticamente.

Nota-se uma ligeira redução dos teores de MOS em relação à análise realizada antes do experimento (Tabelas 1 e 2). No entanto, não foram observadas diferenças significativas para os teores de matéria orgânica entre as espécies vegetais e os sistemas avaliados nas três profundidades avaliadas (Tabela 2). Possivelmente, apenas dois cultivos não forneceram material suficiente para que seja possível a distinção entre os tratamentos. O que sugere a necessidade de condução de experimentos de longa duração para se estudar os efeitos das plantas de cobertura nos teores de MOS. Os resultados observados no presente trabalho se assemelham aos relatados por Pulrolnik et al. (2009) que avaliaram um Latossolo Vermelho-Amarelo e também não encontraram diferenças significativas nos teores de MOS entre diferentes sistemas. Vale destacar que os valores obtidos são baixos independentemente dos tratamentos. A ocorrência de baixos valores de MOS tem sido comum em solos do Piauí, provavelmente devido a textura mais arenosa dos solos dessa região que contribui para menor proteção ao ataque microbiano. Adicionalmente, as elevadas condições de temperatura da região podem contribuir para a rápida oxidação da MOS (Bressan et al., 2013).

## CONCLUSÕES

Os valores de pH são influenciados pelas diferentes espécies de plantas de cobertura.

Os teores de P disponível sofrem alterações em função das combinações entre espécies de cobertura vegetal e sistemas de preparo do solo.

Os teores de matéria orgânica após os dois cultivos com as plantas de cobertura não se diferem entre as espécies vegetais e métodos de preparo do solo estudados.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a FAPEPI, CAPES e CNPq pelo apoio financeiro ao projeto.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, V. P.; ALVES, M. C.; SILVA, E. C. & OLIVEIRA, S. A. Rotação de culturas e propriedades físicas e químicas em Latossolo Vermelho de Cerrado

sob preparo convencional e semeadura direta em adoção. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 32:1227-1237, 2008.

AZEVEDO, D. M. P. LEITE, L. F. C.; TEIXEIRA NETO, M, L. & DANTAS, J. S. Atributos físicos e químicos de um Latossolo Amarelo e distribuição do sistema radicular da soja sob diferentes sistemas de preparo no cerrado maranhense. *Revista Ciência Agronômica*, 38:32-40, 2007.

BANZATTO, D. & KONKRA, S. N. *Experimentação agrícola*. 4.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2006. 237p.

BRAZ, A. J. B. P.; SILVEIRA, P. M. da; KLIEMANN, H. J. & ZIMMERMANN, F. J. P. Acumulação de nutrientes em folhas de milheto e dos capins braquiária e mombaça. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, 34:83-87, 2004.

BRESSAN, S. B.; NOBREGA, J. C. A.; NOBREGA, R. S. A.; BARBOSA, R. S. & SOUSA, L. B. Plantas de cobertura e qualidade química de Latossolo Amarelo sob plantio direto no cerrado maranhense. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 17:371-378, 2013.

CRUZ, S. C. S.; SILVA PEREIRA, F. R.; BICUDO, S. J.; SANTOS, J. R.; ALBUQUERQUE, A. W. & MACHADO, C. G. Consórcio de milho e Brachiaria decumbens em diferentes preparos de solo. *Acta Scientiarum Agronomy*, 31:633-639, 2009.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, 35:1039-1042, 2011.

GOEDERT, W. J. & OLIVEIRA, S. A. Fertilidade do solo e sustentabilidade da atividade agrícola. In: NOVAIS, R. F.; ALVAREZ V., V. H.; BARROS, N. F. de; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J. C. L. (Ed.). *Fertilidade do solo*. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007.p.991-1015.

HERNANI, L. C.; KURIHARA, C. H. & SILVA, W. M. Sistemas de manejo de solo e perdas de nutrientes e matéria orgânica por erosão. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 23:145-154, 1999.

PULROLNIK, K.; BARROS, N. F.; SILVA, I. R.; NOVAIS, R. F. & BRANDANI, C. B. Estoques de carbono e N em frações lábeis e estáveis da matéria orgânica de solos sob eucalipto, pastagem e cerrado no Vale do Jequitinhonha. *Revista brasileira de Ciência do Solo*, 33:1125-1136, 2009.

SANTOS, H.G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; LUMBRELLAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2013. 353p.

SILVA, C.S. *Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. 627p



**Tabela 1-** Caracterização química do Latossolo Amarelo Distrófico antes da instalação do experimento em Bom Jesus, PI.

Profundidade	pH H <sub>2</sub> O	Ca	Mg	K	P	Al	H+Al	MO	SB	T	t	V%
		cmolc dm <sup>-3</sup>		mg dm <sup>-3</sup>		cmolc dm <sup>-3</sup>		g kg <sup>-1</sup>		cmolc dm <sup>-3</sup>		
0-10 cm	5,13	1,08	0,57	1,55	2,59	0,30	6,14	8,28	1,66	7,79	1,96	21,17
10-20 cm	4,49	0,75	0,27	0,77	1,88	0,53	5,82	8,69	1,02	6,84	1,56	14,92
20-30 cm	4,45	0,39	0,35	0,53	0,68	0,80	5,74	9,16	0,74	6,48	1,54	11,36

**Tabela 2-** Valores médios de pH, fósforo disponível e matéria orgânica do solo em Latossolo Amarelo sob diferentes coberturas vegetais e sistemas de manejo no Cerrado piauiense.

Tratamentos	pH H <sub>2</sub> O		P-Mehlich-1 mg dm <sup>-3</sup>		MOS g kg <sup>-3</sup>	
	PD	PC	PD	PC	PD	PC
0-10 cm						
Braquiária + milho	5,47B		16,85Bb	27,17Aa	7,85A	
Braquiária	5,58B		21,16Ba	12,20Cb	7,20A	
C. paulina + milho	5,77A		31,82Aa	18,59Bb	6,47A	
C. juncea	5,96A		30,62Aa	12,02Cb	7,62A	
Média	5,89a	5,51a			7,26a	7,31a
10-20 cm						
Braquiária + milho	5,02B		16,28A		5,59A	
Braquiária	5,30B		10,95A		6,72A	
C. paulina + milho	5,57A		25,17A		6,74A	
C. juncea	5,59A		19,24A		6,11A	
Média	5,31a	5,92a	18,94a	16,87a	7,26a	7,31a
20-30 cm						
Braquiária + milho	5,01B		8,60Ba	10,95Aa	5,07A	
Braquiária	5,02B		11,36Ba	5,79Aa	5,70A	
C. paulina + milho	5,28A		21,58Aa	6,79Ab	5,32A	
C. juncea	5,26A		27,07Aa	4,56Ab	6,39A	
Média	5,30a	4,99a			4,88a	6,36a

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott (p < 0,05) dentro de uma mesma profundidade para cada variável analisada.