



## Efeito de Diferentes Sistemas de Manejo do Solo Sobre os Teores de Fósforo (P) e Potássio (K<sup>+</sup>) no Cerrado Piauiense Região do MATOPIBA

**Wesley dos Santos Souza<sup>(1)</sup>; Jenilton Gomes da Cunha<sup>(1)</sup>; Taiwan Carlos Alves Menezes<sup>(1)</sup>; Samuel Ferreira Feitosa<sup>(1)</sup>; Patrícia Carvalho da Silva<sup>(1)</sup> & Manoel Ribeiro Holanda Neto<sup>(2)</sup>**

<sup>(1)</sup>Graduando do curso de Engenharia Agrônômica da Universidade Estadual do Piauí, Campus Deputado Jesualdo Cavalcanti Barros, Avenida Joaquina Nogueira de Oliveira, Bairro Aeroporto, Corrente-PI, CEP 64980-000. E-mail: [agrowesley95@gmail.com](mailto:agrowesley95@gmail.com).

<sup>(2)</sup>Professor Assistente I – DE da Universidade Estadual do Piauí, Campus Deputado Jesualdo Cavalcanti Barros, Av. Joaquina Nogueira de Oliveira S/N, Bairro Aeroporto, Corrente-PI, CEP 64980-000. E-mail: [mrholandaneto@hotmail.com](mailto:mrholandaneto@hotmail.com)

**RESUMO:** O uso sustentável dos recursos naturais, especialmente do solo e da água, tem-se constituído em tema de crescente relevância. Conseqüentemente, cresce a preocupação com o uso sustentável e a qualidade desses recursos. Novas áreas estão sendo exploradas para produção de alimentos, entre estas novas áreas estão os solos sob cerrado piauiense que na sua maioria apresentam condições físicas favoráveis à agricultura e vêm sendo, gradativamente, explorados com culturas anuais. Sendo solos profundos que apresentam baixa fertilidade natural, onde acontece a introdução de sistemas de manejo visando à melhoria da qualidade e fertilidade do solo. Objetivou-se com este trabalho a determinação do efeito dos diferentes sistemas de manejo do solo sobre os teores de fósforo e potássio no cerrado piauiense, região do MATOPIBA. O trabalho foi realizado na Fazenda São Marcos, sudoeste piauiense, onde foram estudados os atributos fósforo (P) e potássio (K<sup>+</sup>), em Sistema de Plantio Convencional (SPC), Sistema de Plantio Direto com Integração Lavoura Pecuária (SPD17+ILP) e selecionada uma área sob Floresta Nativa (FN) de cerrado, como referência de um sistema em estado de equilíbrio. Nas áreas dos sistemas e na área referência foram abertas quatro trincheiras para a coleta de amostras de solos nas profundidades de 0,00 a 0,10m e 0,10 a 0,20m, para a determinação dos atributos químicos do solo. No SPD17+ILP foram observados os maiores teores de potássio e fósforo, a floresta nativa apresentou os menores teores em ambas as profundidades estudadas.

**Termos de indexação:** Fertilidade do Solo, Sistema de Plantio Convencional, Sistema de Plantio Direto.

### INTRODUÇÃO

O uso sustentável dos recursos naturais, especialmente do solo e da água, constituiu-se em tema de crescente relevância, principalmente, em virtude do aumento das atividades antrópicas, visto que, a manutenção da qualidade destes recursos é essencial ao crescimento das plantas e à

sustentabilidade dos sistemas agrícolas (Araújo et al., 2009). Com o crescimento populacional tem aumentado a necessidade de se incrementar a produção de alimentos e, com isso, novas áreas estão sendo exploradas. Neste contexto, o cerrado brasileiro tornou-se área de importância estratégica para a intensificação das atividades agrossilvipastoris e de produção de alimentos, fibras e energia (Brannstrom et al., 2008).

Os solos sob Cerrado, no Brasil, em geral, apresentam condições físicas favoráveis à agricultura e vêm sendo, gradativamente, explorados com culturas anuais, pastagens e, mais recentemente, reflorestamentos. A mudança da vegetação natural para sistema de exploração agropecuária provoca alterações profundas nos atributos químicos do solo (Lourente et al., 2011). Nas últimas décadas tem-se observado expressivo aumento das atividades agrícolas em áreas do cerrado, com intensa substituição da vegetação nativa por áreas cultivadas, especialmente para produção de alimentos, fibra e energia. Na maior parte dessas áreas de cerrado, há a predominância de Latossolos, profundos, bastante intemperizados, ácidos, e de baixa fertilidade natural, associados, na maior parte das vezes, a sistemas de manejo convencionais, com revolvimento intensivo do solo (Leite et al., 2010). Entre as melhorias constatadas na fertilidade do solo com uso de sistemas de manejo que não contemplam revolvimento do solo, destacam-se as alterações químicas em sistemas de plantio direto. Este sistema é caracterizado pela formação de um ambiente orgânico que favorece a preservação da umidade e da fertilidade do solo, e que facilita a difusão do fósforo (P) na solução do solo e sua absorção pelas plantas (Campos, 2011). Além disso, o uso de plantas de cobertura de solo na entressafra pode reter o potássio (K<sup>+</sup>), evitando sua perda por lixiviação (Boer et al., 2007; Campos et al., 2011).

Vários sistemas de manejo têm sido estudados visando à manutenção da fertilidade do solo e o controle da erosão, com o objetivo de redução dos custos operacionais e aumento da renda líquida



para uma agricultura sustentável (Moreti et al., 2007). A realização de estudos que contemplem a dinâmica de nutrientes de solos sob cerrado e o manejo da fertilidade com o crescimento e desenvolvimento de plantas podem otimizar o uso dos insumos, fertilizantes e corretivos, e tornar o sistema de cultivo ambientalmente sustentável (Goedert & Oliveira, 2007; Campos et al., 2011).

Objetivou-se com este trabalho a determinação do efeito dos diferentes sistemas de manejo do solo sobre os teores de fósforo e potássio no cerrado piauiense, região do MATOPIBA.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O trabalho foi realizado na Fazenda São Marcos, Município de Bom Jesus - PI, a 09°09'59"S, 45°06'43"W, a 481 m de altitude, região de cerrado na Serra do Quilombo, sudoeste piauiense, Nordeste do Brasil, na região da MATOPIBA. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw, quente e semiúmido. A temperatura média anual é de 27°C, com precipitação pluvial média anual de 1.000 mm e estação chuvosa de outubro a abril, com o trimestre mais chuvoso de janeiro a março, com ocorrência de veranicos. O solo é classificado como Latossolo Amarelo distrófico, de classe textural franco- argilo- arenosa (EMBRAPA, 2013).

### **Tratamentos e amostragens**

Foi estudado o fósforo e potássio em áreas do cerrado piauiense com diferentes sistemas de manejo do solo, o Sistema de Plantio Convencional (SPC) que implantado nos últimos três anos sendo dois anos com cultivo de arroz e terceiro e último ano sendo cultivado com soja e Sistema Plantio Direto (SPD17+ILP) 17 anos de adoção com cultivo de soja, mais integração lavoura pecuária nos últimos dois anos, para avaliação da influencia dos diferentes sistemas de manejo do solo, com vista na melhoria da qualidade química do solo e capacidade produtiva. Ainda foi selecionada e avaliada uma área sob Floresta Nativa (FN) de cerrado, como referência de um sistema em estado de equilíbrio. Em cada sistema e na área referência foram abertas quatro trincheiras para a coleta de amostras de solos nas profundidades de 0,00 a 0,10m e 0,10 a 0,20m, totalizando 8 amostras por sistema de preparo para a determinação dos atributos do solo em estudo.

Os teores de fósforo e o potássio foram extraídos com Mehlich 1 e determinados por colorimetria e fotometria de chama, respectivamente (Donagema, et al., 2011).

### **Análise estatística**

Os efeitos dos tratamentos nas variáveis respostas foram avaliados pela ANOVA e médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância, utilizando o programa computacional SAEG 9.1.

O delineamento experimental utilizado foi o Inteiramente Casualizado (DIC) por parcelas subdivididas, com quatro repetições (trincheiras), duas profundidades de coleta, em cada tratamento.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os diferentes sistemas de manejo do solo influenciaram, significativamente ( $p \leq 0,05$ ), nos teores de potássio do solo, nas duas profundidades. O Sistema de Plantio Direto (SPD17+ILP) diferiu estatisticamente dos demais sistemas nos teores de fósforo (Figura 1).

Foram observados os maiores teores de potássio no sistema de SPD17+ILP (Tabela 1). É possível que valores tão altos deste elemento estejam associados ao contínuo aporte de resíduos vegetais, que promoveram incremento na CTC, neste sistema, favorecendo a retenção deste nutriente através do processo de ciclagem de nutrientes advindo da decomposição e mineralização da matéria orgânica, além da ausência de revolvimento, que favorece o acúmulo de nutrientes na profundidade amostrada (Barreto et al. 2008).

No SPD17+ILP foram observados os maiores teores de potássio ( $K^+$ ) e fósforo (P), estes maiores valores de nutrientes, neste sistema, podem estar associados ao não revolvimento do solo, à manutenção de cobertura constituída de resíduos de culturas sobre o solo e à reciclagem dos nutrientes pelas plantas (Falleiro et al. 2003; Lourente et al. 2011). Estando associado também ao ILP que condiciona um resíduo no final do período de pastejo, resultado do manejo da pastagem. Este resíduo no final do período pode ser utilizado como cobertura para a semeadura direta de culturas, reduzindo os riscos de erosão do solo. Desta forma, os resíduos pós pastejo, podem ter os mesmos efeitos de outras coberturas, comumente utilizados em semeadura direta (Araújo, 2009).

O SPD17+ILP formado pela cobertura de diferentes espécies vegetais tem a capacidade de acumular certos nutrientes, como P e  $K^+$ . Este efeito é mais evidente na superfície do solo (Santos et al., 2009).

Como pode ser observado o maior teor de fósforo apresentou-se na camada mais superficial do solo (Tabela 1), onde pode ser explicado em razão da baixa mobilidade deste elemento, o seu acúmulo nas camadas superficiais também pode estar ligado



à deposição de resíduos culturais, o que favorece a redistribuição de formas orgânicas do elemento que são menos susceptíveis ao processo de degradação (Santos & Tomm, 2003).

Os resultados de fósforo evidenciam a possibilidade de se reduzir, no sistema SPD, os gastos com fertilizantes fosfatados, uma vez que, superado o nível crítico de P no solo, este poderá ser mantido com menores quantidades de fertilizante aplicado, em relação às áreas sob preparo convencional (Matias, 2009).

A FN apresentou as menores quantidades de potássio e fósforo nas duas profundidade, isto pode esta associado a baixa fertilidade natural dos solos de cerrado, associados a elevada drenagem, permitindo a remoção das bases trocáveis como o  $K^+$ , onde os íons  $H^+$  passam a ocupar os ambientes deixados pelos cátions no complexo coloidal, possibilitando a dissolução do alumínio  $Al^{+3}$ , tornando o elemento fósforo indisponível provocando uma baixa mobilidade de fósforo (Caires, 2010), principalmente em solos de cerrado distrófico.

## CONCLUSÕES

A substituição da vegetação nativa pelos diferentes sistemas de manejo causaram alterações significativas nos teores de P e  $K^+$  do Solo.

O sistema de SPD17+ILP apresentou os maiores teores do de P e  $K^+$  do solo.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, F.S. Qualidade física e biológica de um latossolo amarelo sob sistema de integração lavoura-pecuária no cerrado piauiense. 2009. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal do Piauí.

BARRETO, P. A. B.; GAMA-RODRIGUES, E. F.; GAMA-RODRIGUES, A.C. et al. Atividade microbiana, carbono e nitrogênio da biomassa microbiana em plantações de eucalipto, em sequência de idades. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v. 32, n. 2, p. 611-619, 2008.

BOER, C.A.; ASSIS, R.L. de; SILVA, G.P. et al. Ciclagem de nutrientes por plantas de cobertura na entressafra em um solo de Cerrado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.42, p.1269- 1276, 2007.

BRANNSTROM, C.; JEPSON, W.; FILIPPI, A. M. et al. Land change in the Brazilian Savanna (Cerrado), 1986-2002: comparative analysis and implications for land-use policy. *Land Use Policy*, v. 25, n. 04, p. 579-595, 2008.

CAMPOS, L.P.; LEITE, L.F.C.; MACIEL, G.A. et al. Atributos químicos de um Latossolo Amarelo sob diferentes sistemas de manejo. *Pesquisa agropecuária brasileira*, Brasília, v.46, n.12, p.1681-1689, dez. 2011.

DONAGEMA, G.K.; CAMPOS, D.V.B. de; CALDERANO, S.B. et al. (Org.). Manual de métodos de análise de solos. 2.ed. rev. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011. 230p. (Embrapa Solos. Documentos, 132).

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2013. 353p.

FALLEIRO, R. M.; SOUZA, C. M.; SILVA, C. S. W. et al. Influência dos sistemas de preparo nas propriedades químicas e físicas do solo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v. 27, n. 6, p. 1097-1104, 2003.

GATIBONI, L.C.; KAMINSKI, J.; RHEINHEIMER, D. dos S. et al. Biodisponibilidade de formas de fósforo acumuladas em solo sob sistema plantio direto. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.31, p.691- 699, 2007.

GOEDERT, W.J.; OLIVEIRA, S.A. Fertilidade do solo e sustentabilidade da atividade agrícola. In: NOVAIS, R.F. et al. (Ed.). Fertilidade do solo. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. p.991- 1017.

LEITE, L.F.C.; GALVÃO, S.R.S.; HOLANDA NETO, M.R. et al. Atributos químicos e estoques de carbono em Latossolo sob plantio direto no cerrado do Piauí. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental – Agriamb*, v.14, n.12, p.1273–1280, 2010.

LOURENTE, E.R.P.; MERCANTE, F.M.; ALOVISI, A.M.T. et al. Atributos Microbiológicos, Químicos e Físicos de Solo Sob Diferentes Sistemas de Manejo e Condições de Cerrado. *Pesquisa Agropecuária Tropical Goiânia*, v.41, n.1, p. 20-28, jan./mar. 2011.

MATIAS, M.C.B.; SALVIANO, A.A.C.; LEITE, L.F.C. et al. Propriedades químicas em Latossolo Amarelo de Cerrado do Piauí sob diferentes sistemas de manejo. *Revista Ciência Agrônômica*, Fortaleza, v. 40, n. 3, p. 356-362, jul-set, 2009.

MORETI, D. et al. atributos químicos de um latossolo vermelho sob diferentes sistemas de preparo, adubações e plantas de cobertura. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 31:167-175, 2007.

PROCHNOW, L.I.; CASARIN, V.; STIPP, S.R. Boas práticas para uso eficiente de fertilizantes. In: CAIRES, E.F. (Ed.) Fertilizantes-uso. Piracicaba, SP: IPNI-Brasil, 2010.p.462.

SANTOS, H.P. dos; FONTANELI, R.S.; SPERA, S.T. et al. Efeito de sistemas de produção integração lavoura- pecuaria (ILP) sobre a fertilidade do solo em plantio direto. *Acta Scientiarum. Agronomy*, v.31, p.719- 727, 2009.

SANTOS, H.P.; TOMM, G.O. Disponibilidade de nutrientes e teor de matéria orgânica em função dos sistemas de cultivo e manejo do solo. *Ciência Rural*, v.33, p.477-486, 2003.

**Tabela 1:** Teores de Potássio e Fósforo em áreas de cerrado piauiense em diferentes sistemas de manejo do solo.

Profundidade (m)	Sistemas de Manejo		
	FN	SPC	SPD17+ILP
		K <sup>+</sup> (mg dm <sup>-3</sup> )	
0,00 a 0,10	10,63 cA	43,38 bA	122,90 aA
0,10 a 0,20	10,62 cA	31,71 bB	66,68 aB
		P (mg dm <sup>-3</sup> )	
0,00 a 0,10	0,10 bA	0,92 bA	9,15 aA
0,10 a 0,20	0,13 bA	0,73 bA	4,10 aB

\*Médias seguidas pela mesma letra minúscula, na linha, e maiúscula, na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. FN-Floresta Nativa de Cerrado; SPC-Sistema de Plantio Convencional implantado nos últimos três anos sendo dois anos com cultivo de arroz e terceiro e último ano sendo cultivado com soja; SPD17+ILP- Sistema de Plantio Direto com 17 anos de adoção com cultivo de soja, mais integração lavoura pecuária nos últimos dois anos.