



Determinação dos Teores de P e K⁺ em Diferentes Sistemas de Manejo do Solo e Floresta Nativa no Cerrado Piauiense

Jenilton Gomes da Cunha⁽¹⁾; Manoel Ribeiro Holanda Neto⁽²⁾; Gasparino Batista de Sousa⁽³⁾; Wesley dos Santos Souza⁽⁴⁾, Taiwan Carlos Alves Menezes⁽⁴⁾; Júlio Cesar Kreling⁽⁵⁾

⁽¹⁾ Graduando do Departamento de Ciências Agrárias, da Universidade Estadual do Piauí- UESPI, Campus Universitário, Avenida Joaquina Nogueira de Oliveira, S/N, Bairro Aeroporto, Corrente-PI, CEP 64 980-000. E-mail: jeniltongomes@hotmail.com; ⁽²⁾ 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: mrholandaneo@hotmail.com; ⁽³⁾ Professor da Universidade Estadual de Piauí (UESPI); Bom Jesus, Piauí; E-mail: gasparinhobj@hotmail.com ⁽⁴⁾ Graduando do curso de Engenharia Agrônoma da Universidade Estadual Piauí- UESPI, Campus Universitário, Avenida Joaquina Nogueira de Oliveira, S/N, Bairro Aeroporto, Corrente-PI, CEP 64 980-000. E-mail: agroweley95@gmail.com, taiwanallves@hotmail.com; ⁽⁵⁾ Engenheiro Agrônomo e Consultor Técnico da Empresa PRODUZA Consultoria Agrícola, Av. Ademar Diógenes, N° 583, Bairro Miramar, Bom Jesus, PI, CEP 64900-000. E-mail: juliock@hotmail.com.

RESUMO: Os solos do cerrado apresentam uma qualidade química muito baixa, necessitando assim a correção da sua fertilidade e adição de nutrientes ao solo. Objetivou-se com o este trabalho determinar os teores de P e K⁺ sob diferentes sistemas de manejo do solo e floresta nativa no cerrado piauiense. O trabalho foi realizado na Fazenda Guajuvira, na serra da Nova Santa Rosa, Município de Uruçuí-PI. Foram estudados três tratamentos, sendo dois sistemas de manejo do solo e uma área sob floresta nativa (FN) de Cerrado, como referência de um sistema em estado de equilíbrio. Em cada tratamento foram abertas quatro trincheiras e retiradas amostras de cinco profundidades, na qual a determinação dos atributos químicos fósforo (P) e potássio (K⁺) foram determinados por colorimetria e fotometria de chama. O delineamento experimental utilizado foi Inteiramente Casualizado (DIC), todos os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5 % de probabilidade. O sistema SPD8 apresentou os maiores teores de fósforo (P) na camada arável. Foram observados maiores teores de Potássio (K⁺) nos sistemas SPD8 e SPC. A área de FN, por não haver nenhum tipo de manejo e devido as condições naturais do solo obteve os menores teores P e K⁺.

Termos de indexação: fertilidade, atributos químicos, Plantio Direto,

INTRODUÇÃO

Os solos do Cerrado caracterizam-se por ter um baixo aproveitamento agrícola, em virtude desses solos apresentarem baixa fertilidade natural e ainda por serem solos geralmente ácidos. Porém, o fato da região apresentar relevos relativamente suaves que favorecem a mecanização agrícola constitui um atrativo para sua ocupação (PURCENA, 2014). O

manejo intensivo e inadequado do solo pode resultar em diminuição de sua qualidade, com consequências ambientais, sociais e econômicas, assim, é necessário concentrar esforços na gestão dos recursos do solo, visando garantir o seu uso racional, com vistas a satisfazer as necessidades atuais e das gerações futuras. Para isso, é necessário estabelecer estratégia de uso do solo que respeite sua capacidade de oferta de recursos, manejando-o de modo a manter ou melhorar sua qualidade (Goedert & Oliveira, 2007).

Devido a isso, o Sistema de Plantio Convencional está sendo substituído pelos sistemas conservacionistas de manejo, como o plantio direto, que preconiza o não revolvimento do solo mantendo a sua estrutura preservada, promovendo um aumento nos teores de atributos químicos em decorrência da manutenção da cobertura permanente desse solo, por meio da utilização de técnicas como a rotação de culturas.

Segundo ALMEIDA et al. (2005), a maior concentração de P e K na superfície dos solos sob sistema PD deve-se, principalmente, ao modo de aplicação dos adubos dos dois sistemas. No PD, a distribuição ocorre a lanço ou incorporados na linha, próxima às sementes durante a semeadura, concentrando assim esse nutriente nas camadas mais superficiais do solo. No preparo convencional eles são incorporados antes de cada semeadura e homogeneizados na camada arável do solo, neste caso favorecendo até mesmo a lixiviação desses nutrientes. Visto isso a integração do manejo da fertilidade do solo ao processo produtivo permite conciliar a elevação constante da produtividade das culturas com a preservação dos recursos naturais. Para isso, é preciso identificar os fatores limitantes e avaliar a disponibilidade dos nutrientes no solo, uma vez que estes diferem em função de vários fatores, tais como: material de origem, condições climáticas, relevo e principalmente de sistemas de manejo adotados, os quais podem atuar positiva ou



negativamente, conduzindo a ganhos ou perdas de fertilidade (MUZILLI, 2004). Neste contexto, objetivou-se com o presente trabalho determinar os teores de P e K⁺ sob diferentes sistemas de manejo do solo e floresta nativa no cerrado piauiense.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Fazenda Guajuvira, Município de Uruçuí, a 8°07'53" S, 44°35'92" W, a 560 m de altitude, na região de cerrado da Serra da Nova Santa Rosa, no sudoeste piauiense, Nordeste do Brasil. 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 1.200 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 Vermelho Amarelo, de classe textural argilo-arenosa (Santos et al., 2013).

Tratamentos e amostragens

Foram estudados três tratamentos, sendo dois sistemas de manejo do solo, o Sistema de Plantio Direto (SPD8) com oito anos de adoção e rotação de culturas com soja e milho nos últimos seis anos, e um Sistema de Plantio Convencional (SPC) com uso de aração e gradagem e monocultivo de soja, após oito anos de plantio direto com rotação de culturas com soja e milho nos últimos seis anos. Além disso também foi estudado uma área sob floresta nativa (FN) de Cerrado, como referência de um sistema em estado de equilíbrio. A área do SPC fazia parte do SPD8, sendo esta revolvida dias antes da coleta do solo na qual a quantidade de calcário aplicado no último ano foi de 2.000Kg/ha de média em taxa variável, para ambas as áreas. O plantio foi feito com MAP (11-54-00) na dose de 230 Kg/ha e potássio na fórmula de Cloreto (60%) na dose de 220 Kg/ha, totalizando, N-25 Kg, P₂O₅-124 Kg e K₂O-132 Kg/ha. Em cada tratamento foram abertas quatro trincheiras (Repetições) com 0,80 m de largura, 0,80 m de comprimento e 0,40 m de profundidade. Foram retiradas amostras de cinco profundidades (0,0–0,05 m; 0,05–0,10 m; 0,10–0,15 m; 0,15–0,20 m; e 0,20–0,30 m), fracionando-se a camada arável, totalizando 20 amostras por tratamento. Para cada área em estudo a amostragem foi realizada em novembro de 2014.

Logo após a coleta as amostras de solo foram levadas para o laboratório e secadas ao ar, destorroadas, maceradas e passadas em peneira de 2 mm de abertura de malha TFSA (Terra Fina Seca

ao Ar), para a determinação dos atributos químicos fósforo (P) e potássio (K⁺) na qual foram extraídos com Mehlich 1 e determinados por colorimetria e fotometria de chama, respectivamente (DONAGEMA et al., 2011).

Análise estatística

O delineamento experimental utilizado foi Inteiramente Casualizado (DIC) com parcelas subdivididas, os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5 % de probabilidade, utilizando o programa estatístico SAEG versão 9.1 (SAEG, 2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme os resultados contidos na (Tabela 1), os valores referentes ao atributo fósforo (P) não diferiram estatisticamente entre si para todas as profundidades em estudo no Sistema de Plantio Direto (SPD8) e Sistema de Plantio Convencional (SPC), no entanto houve diferença estatística em relação a Floresta Nativa (FN) de cerrado quando comparado com os demais tratamentos nas respectivas profundidades. O SPD8 obteve os maiores teores de P na camada arável do solo, na qual esses teores foram decrescendo a medida que se aprofundava no perfil do solo. Isso ocorre em função da manutenção de resíduos de plantas na superfície do solo, neste sistema, o que favorece a ciclagem de fósforo, contribuindo para o incremento e disponibilidade dos estoques de fósforo, ao longo do tempo de plantio direto. Além disso a adoção do processo de rotação das culturas soja/milho, o acúmulo da palhada principalmente do milho propiciou uma alta relação C/N, formando uma grande quantidade de matéria orgânica nas primeiras profundidades favorecendo o acúmulo de P nas camadas superficiais do solo. De acordo com Sá (2004), o não revolvimento do solo, no sistema plantio direto, promove a formação de sítios de fósforo em espaçamentos e profundidades diferentes, devido à adubação fosfatada no sulco de semeadura.

Comparando os teores de P apresentados na tabela 1, houve diferença estatística entre as profundidades em estudo no SPC, isto se deve principalmente, pela inversão de camadas, quando se revolve o solo, pela aração e gradagem, praticada neste sistema de preparo do solo, favorecendo a mobilidade do P para camadas mais profundas. Já para o tratamento de FN, os baixos teores de P obtidos, justifica-se, uma vez que em solos sob FN de cerrado há uma indisponibilidade de fósforo pela sua baixa mobilidade associada a elevada lixiviação de bases, devido também a



agentes condicionantes de acidez como os óxidos de ferro e alumínio, característica predominante em solos de regiões tropicais como nos Latossolos de cerrados, e além disso a inexistência de práticas de calagem e adubações corretivas e de reposição.

De acordo com os resultados obtidos (**Tabela 1**), os maiores valores de K^+ foram observados nos tratamentos de SPD e SPC para todas as profundidades amostradas, os quais não diferiram estatisticamente entre si, no entanto a FN apresentou os menores teores também não diferindo estatisticamente dos demais sistemas. Em relação ao SPD esses valores podem ser explicados, devido a este atributo estar associado ao contínuo aporte de resíduos vegetais, que promoveram incremento na CTC neste sistema favorecendo a retenção do mesmo, além da ausência de revolvimento do solo. Os teores de K^+ variaram com as profundidades de amostragem, mostrando condições mais favoráveis às plantas na camada superficial e redução desta condição à medida que se aprofundou no perfil. Resultados semelhantes foram obtidos em alguns estudos, em que as maiores concentrações encontravam-se na camada superficial do solo (Maria et al., 1999; Santos & Tomm, 2003; Siqueira Neto, 2006)

O SPC apresentou teores de K^+ superiores ao SPD (**Tabela 1**), o que pode ser justificado pela inversão de camadas, quando se revolve o solo, pela aração e gradagem, praticada neste sistema de preparo do solo, favorecendo a incorporação e mineralização da palhada de cobertura predominante no sistema SPD8, praticado nesta área anterior a implantação do SPC, e consequentemente promovendo a distribuição e principalmente a lixiviação do K^+ na camada arável do solo proveniente das adubações. A lixiviação das bases trocáveis, como o potássio ocorre devido à combinação de diversos fatores, dentre eles a precipitação pluviométrica, o manejo do solo, o tipo e a forma de adubação.

Os teores de K^+ na FN, foram menores quando comparados com o SPD e SPC, **Tabela 1**. Isso remete-se ao fato de que para os outros dois sistemas em estudo ocorreu a ação antrópica, a prática da adubação verde e a fertilização química nessas áreas com manejo do solo, na qual essas técnicas promovem um aumento nos teores desse atributo no solo, disponibilizando-o para as plantas em maiores quantidades.

CONCLUSÕES

O SPD8 apresentou os maiores teores de fósforo (p) na camada arável;

Foram observados maiores teores de Potássio (K^+) nos sistemas SPD8 e SPC.

A área de FN, por não haver nenhum tipo de manejo e devido as condições naturais do solo obteve os menores teores P e K^+ .

AGRADECIMENTOS

Agradeço a empresa Produza pelo apoio e ajuda durante todo o decorrer do trabalho.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. A.; BERTOL, I.; LEITE, D. et al. Propriedades químicas de um Cambissolo Húmico sob preparo convencional e semeadura direta após seis anos de cultivo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v. 29, n. 3, p. 437-445, mai./jun. 2005.

DONAGEMA, G.K.; CAMPOS, D.V.B.; 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).

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 1017.

MARIA, I.C.; CASTRO, O.M.; DIAS, H.S. Atributos físicos do solo e crescimento radicular de soja em Latossolo Roxo sob diferentes métodos de preparo do solo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.23, p.703-709, 1999.

MUZILLI, O. Fundamentos para o manejo do solo no sistema plantio direto. In: COUTO, E. G.; BUENO, J. F. (orgs.). REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E ÁGUA, 2004. Os (DES) caminhos do uso da água na Agricultura Brasileira. p. 299-336. 482p.

PURCENA, L.L.A. Prospecção de enzimas de solo de Cerrado sob cultivo de cana-de- açúcar. Goiás: Universidade Federal de Goiás, 2014. 106p. Tese Doutorado.

SÁ, J. C. M. Adubação fosfatada no sistema plantio direto. In: YAMADA, T.; ABDALLA, S. R. S. e (Eds.). SIMPÓSIO SOBRE FÓSFORO NA AGRICULTURA BRASILEIRA, 1., 2003, São Pedro. Anais... Piracicaba: Potafos, 2004. p. 201-222.

SAEG - Sistema de Análises Estatísticas, versão 9.1. Viçosa: UFV, 2007.

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. et al. EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2013. 353p.



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.

SIQUEIRA NETO, M. Estoque de carbono e nitrogênio do solo com diferentes usos no cerrado em Rio Verde. 2006. 159p. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, Piracicaba.

Tabela 1. Valores das médias dos atributos P e K⁺ (mg dm⁻³) nas profundidades de 0,0–0,05; 0,05–0,10 e 0,10–0,15; 0,15–0,20; 0,20–0,30 m, sob diferentes sistemas de manejo do solo.

Profundidade (m)	Tratamentos		
	SPD8	SPC	FN
	P (mg dm⁻³)		
0,0-0,05	7.73 aA	5.60 aA	0.17 bA
0,05-0,10	5.76 aAB	2.25 aAB	0.18 bA
0,10-0,15	6.99 aAB	3.54 aAB	0.15 bA
0,15-0,20	5.09 aABC	4.84 aA	0.13 bA
0,20-0,30	3.03 abBCD	5.23 aA	0.17 bA
Média	5.72	4.29	0.16
	K⁺ (mg dm⁻³)		
0,0-0,05	71.10 aA	77.36 aA	7.97 bA
0,05-0,10	62.99 aA	74.37 aA	8.30 bA
0,10-0,15	45.20 aB	55.45 aB	4.64 bA
0,15-0,20	29.45 aC	34.53 aC	2.04 bA
0,20-0,30	21.43 aC	21.91 aCD	2.99 bA
Média	46.03	52.72	5.18

Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas, nas colunas, e minúsculas, nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 %. SPD8= Sistema de Plantio Direto 8 anos; SPC= Sistema de Plantio Convencional; FN= Floresta Nativa.