

Disponibilidade de potássio em um latossolo argiloso sob adubação de resíduos com diferentes manejos¹

Joseph Elias Rodrigues Mikhael², Risely Ferraz de Almeida³, Márcia Regina Batistela Moraes³, Isabel Dayane de Sousa Queiroz³, Elias Nascentes Borges⁴

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos do Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia.

⁽²⁾ Mestrando; Programa de Pós-graduação do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia; Uberlândia, MG; josephmikhael@hotmail.com; ⁽³⁾ Mestranda; Programa de Pós-graduação do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia; ⁽⁴⁾ Professor; Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia.

RESUMO: A utilização de resíduos em práticas agrícolas tem demonstrado que sua disposição no solo adiciona uma série de substâncias que podem alterar aos atributos físicos, químicos, físico-químicos e principalmente biológicos. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de diferentes fontes de compostos orgânicos sob diferentes manejos, nos teores de K em Latossolo com textura argilosa (Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico) do Cerrado brasileiro.

O experimento foi estabelecido em Delineamento em Blocos Casualizados - DBC, com três repetições e um fatorial 3x4, três resíduos orgânicos de origem animal (cama de frango - CF, cama de peru - CP e esterco bovino - EB) e quatro tipos de manejos (in natura - IN; compostado - C; compostado mais gesso - C + G; compostado mais gesso e fósforo C + G + P). Todas as fontes de biofertilizantes contribuíram para disponibilização de potássio para o solo, sendo o ideal a aplicação junto com gesso.

Termos de indexação: biofertilizantes, resíduos orgânicos, gesso

INTRODUÇÃO

A crescente expansão do rebanho bovino e de granjas avícolas para a produção de carne destinada tanto para o mercado brasileiro quanto para exportação tem como consequência o aumento do volume dos dejetos produzidos por esses animais.

A utilização de resíduos em práticas agrícolas tem demonstrado que sua disposição no solo adiciona uma série de substâncias que podem alterar aos atributos físicos, químicos, físico-químicos e principalmente biológicos. Porém sua aplicação pode afetar o equilíbrio do sistema solo-planta, mesmo que em geral, as alterações sejam benéficas deve-se estabelecer e monitorar as quantidades, formas e frequências de aplicação, pois em alguns casos, o sistema pode apresentar um impacto ambiental desfavorável (Lana et al., 2009).

A conscientização de que o uso adequado desses dejetos é de vital importância para a saúde

pública e controle da degradação e poluição do meio ambiente. Para isso a pesquisa tem como desafio, desenvolver sistemas de uso racional que combinem eficiência, baixos custos e, se possível, recuperação de áreas degradadas ou em risco de degradação em função das peculiaridades de manejo exigidas por determinada cultura.

Assim, o uso de dejetos animais pode ser uma forma de aumentar a produção de pastagens, pois além de agregar nutrientes e matéria orgânica, melhora a estrutura do solo. O composto, vermicomposto e biofertilizante devem ser encarados como um benefício a mais e aplicados da mesma forma como Taiganides 1977, citado por Oliveira (1993), recomendou para a aplicação de dejetos no solo: "A aplicação de dejetos nos solos agrícolas pode ser feita, desde que seja respeitada uma combinação harmoniosa dos princípios da ciência do solo, saúde pública e hidrologia".

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de diferentes fontes de compostos orgânicos sob diferentes manejos, nos teores de K em Latossolo com textura argilosa (Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico) do Cerrado brasileiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido entre os meses de outubro de 2012 a fevereiro do ano de 2013, em casa de vegetação.

Os solos em estudo foram coletados na região do Triângulo Mineiro. O Latossolo de textura argilosa foi coletado em área com pastagem degradada, cultivada com *Braquiaria sp*, livre de pastejo e manejo, nas coordenadas latitude 18°45'50,74"S e longitude 48°17'15,36"W, classificada como Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico (EMBRAPA, 2006). O solo de textura arenosa foi coletado em área com pastagem degradada, cultivada com *Braquiaria brizantha*, em lotação de 1,5 UA, pastejo permanente, há 15 anos sem manejo, nas coordenadas latitude 19°13'00,22"S e longitude 48°08'24,80"W, classificada como Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico

(Embrapa, 2006).

Estas áreas apresentam clima CWa de acordo com a classificação de Köppen (Embrapa, 1982), apresentando estação seca definida de maio a setembro e estação chuvosa de outubro a abril.

O experimento foi estabelecido em Delineamento em Blocos Casualizados - DBC, com três repetições e um fatorial 3x4, três resíduos orgânicos de origem animal (cama de frango - CF, cama de peru - CP e esterco bovino - EB) e quatro tipos de manejos (in natura - IN; compostado - C; compostado mais gesso - C + G; compostado mais gesso e fósforo C + G + P) para cada tipo de solo de acordo a sua textura.

Para amostragem do solo foram realizadas quatro coletas em pontos distintos em uma área de 1 hectare, na camada de 0,0 - 0,2 m. O material coletado foi homogeneizado, obtendo-se uma amostra composta final, a qual foi identificada e transferida para laboratório, onde foi peneirada (< 2 mm).

Uma alíquota destes solos foi direcionada para caracterização dos atributos químicos e físicos (**Tabela 1**). Para a determinação DO Nitrogênio total (NT) foi determinado de acordo com método descrito por Kjeldahl (Black, 1965) e a disponibilidade de fósforo (P2O5), potássio (K+), cálcio (Ca2+), magnésio (Mg2+), acidez potencial (H+ + Al3+) e acidez ativa (pH em água), de acordo com Tedesco et al. (1995).

Tabela 1. Caracterização de um latossolo de textura argilosa (atributos químicos e físicos) na camada de 0,0 - 0,2 m do perfil do solo em distintas áreas com pastagem degradada, cultivada com *Braquiaria*, na região do Triângulo Mineiro.

CARACTERÍSTICA	LATOSSOLO
	Argiloso
pH (H ₂ O)	6,9
NT (g kg ⁻¹)	0,7
Al ³⁺ (cmol _c dm ⁻³)	0,0
H+Al (cmol _c dm ⁻³)	1,2
K ⁺ (mg dm ⁻³)	0,04
Ca ²⁺ (cmol _c dm ⁻³)	1,6
Mg ²⁺ (cmol _c dm ⁻³)	0,4
CO (dag kg ⁻¹)	0,8
MO (dag kg ⁻¹)	1,3

pH (H₂O): acidez ativa; NT: nitrogênio total; Al³⁺: alumínio trocável; H+Al: acidez ativa; K⁺: potássio; Ca²⁺: cálcio; Mg²⁺: magnésio; CO: carbono orgânico do solo; MO: matéria orgânica do solo.

Os compostos foram coletados em propriedades de pequenos agricultores da região do Triângulo

Mineiro, manejados em laboratório para adequação a cada tratamento. Para tratamentos in natura os resíduos foram mantidos em condição ambiente e boa ventilação para secagem. Resíduos destinados à compostagem foram manejados de acordo com Instruções Técnicas da Embrapa Semi-Árido (Embrapa, 2001), alternando entre os tratamentos utilização de gesso agrícola (CaSO₄) e fonte de super fosfato simples (18% de P₂O₅). Tratamentos com adição de gesso agrícola receberam 56 g do corretivo, equivalente a 2 Mg ha⁻¹ e com adição de super simples receberam 160 g do fertilizante, referente a 600 kg ha⁻¹.

Após estabilização dos compostos uma alíquota foi direcionada ao laboratório para caracterização de disponibilidade de macro e micronutrientes (**Tabela 2**). Para determinação de Carbono Orgânico Total – COT, utilizou-se oxidação da matéria orgânica com dicromato de potássio, visando caracterização de macro e micronutrientes seguindo metodologia descrita por Embrapa (1997).

Montagem do experimento

Para a montagem do experimento em casa de vegetação foi necessário o acondicionando de 2474 cm³ de solo, que corresponde a 2500 g para o argiloso e 3000 g para o arenoso em vaso de PVC (cloreto de polivinil), que possuía as seguintes especificações: altura de 18 cm, diâmetro de 15 cm e um volume total de 3180 cm³. Estes recipientes foram fixados em uma base isopor devidamente isolados para manter a umidade dos solos, divididos em duas partes superior e inferior a qual continha um orifício para a retirada de uma amostra indeformada de solo para acompanhar a lixiviação dos nutrientes ao longo do experimento.

A quantidade dos resíduos de origem animal foi adicionada buscando a homogeneidade nos teores de P₂O₅ em todos os vasos com solos. Para o tratamento testemunha utilizou apenas uma dose de super simples, enquanto nos demais esta quantidade de fósforo foi obtida com adição do resíduo.

Após a montagem, os conjuntos foram direcionados nas bancadas e manteve a quantidade de água através da diferença do peso do conjunto. Após a montagem fez-se a semeadura de sementes de baquearia no conjunto e após um mês fez-se um desbaste das plantas mantendo-se 10 plantas de baquearia por vaso.

As amostragens foram realizadas aos 40 e 90 dias após a montagem do experimento, retirando uma alíquota há 20 cm de na profundidade



deformada para a caracterização dos atributos químicos e uma amostra indeformada para a avaliação da porosidade do solo. Ao final do experimento, aos 120 dias após a montagem dos vasos, desmontou o experimento realizando o fracionamento das raízes e do solo da parte inferior e superior dos vasos.

Variáveis analisada e análise estatística

Para avaliar a disponibilidade no solo de potássio (K⁺), utilizou a metodologia proposta por Tedesco et al. (1995). Com a obtenção dos resultados submeteu-os aos testes de homogeneidade das variâncias, normalidade dos resíduos e aditividade, com posterior análise estatística pelo teste "F", que foi significativo e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 0,05 de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados encontrados na **Tabela 3** apontam que a disponibilidade de potássio no solo aos 40 dias após a aplicação da cama de frango variou de acordo com o manejo utilizado com o fertilizante orgânico, provavelmente devido à atividade microbiana, que acelera a decomposição disponibilizando o potássio para o solo, ser maior quando compostado, o gesso é responsável pela retenção de amônia no resíduo (Prochnow,1992), assim fornece nitrogênio para os microorganismos.

Nota-se que não houve diferença significativa entre os manejos aplicados no resíduo, porém os maiores teores foram encontrados quando utilizado com gesso e compostado, confirmando o mesmo comportamento observado quando utilizou a cama de frango como fonte de adubação orgânica.

A aplicação do esterco bovino junto com o gesso e gesso + superfosfato simples disponibilizou mais potássio ao solo, devido reduzir as perdas de nitrogênio e assim garante a manutenção da atividade microbiana sobre o resíduo animal. Porém o esterco bovino compostado não alterou os teores de potássio no solo entre o período relatado, devido ao material de origem do esterco e ao fato de conter mais bactérias anaeróbicas por ser um animal ruminante (Lucas Jr.,2005).

CONCLUSÕES

Todas as fontes de biofertilizantes contribuíram para disponibilização de potássio para o solo, sendo o ideal a aplicação junto com gesso.

A disponibilidade de potássio diminui ao longo do tempo.

REFERÊNCIAS

BLACK, C.A. *Methods of Soil Analysis: Part 2 – Chemical and Microbiological Properties*. Madison: American Society of Agronomy, 1965. 1159p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. *Manual de métodos de análise de solo*. 2.ed., Rio de Janeiro, 1997. 212 p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. Brasília: Embrapa - SPI; Rio de Janeiro: Embrapa-Solos, 2006. 306 p.

EMBRAPA. *Instruções Técnicas da Embrapa Semi-árido. Preparo de composto orgânico na pequena propriedade rural*. Petrolina-PE, 2001

COSTA, A.M.; SOUZA, M.A.S.; SILVA JUNIOR, A.M. et al. Influência da cobertura vegetal na densidade de três solos do cerrado. In: *SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOGRAFIA: PERSPECTIVAS PARA O CERRADO NO SÉCULO XXI*, 2., Uberlândia, 2003. Anais. Uberlândia: [s.n.], 2003. p. 1-8.

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. *Levantamento de reconhecimento de média intensidade e avaliação da aptidão agrícola das terras da área do Triângulo Mineiro*. Rio de Janeiro: EMBRAPASNLCS/EPAMIG-DRNR, 1982. 526p. (EMBRAPA-SNLCS. Boletim de Pesquisa, 1).

LANA, R.M.Q.; SILVA, A.A.; LANA, A.M.Q.; ASSIS, D.F. Atributos químicos do solo após adubação com cama de peru e fontes minerais. In: *I Simpósio Internacional sobre Gerenciamento de Resíduos de Animais*, Florianópolis, 2009

LUCAS JR., J.; AMORIM A.C.; *Manejo de dejetos: Fundamentos para a integração e agragação de valor*. Anais. Campo Grande: Zootec, 2005

OLIVEIRA, P.A.V. (coord). *Manual de manejo e utilização dos dejetos de suínos*. Concórdia: EMBRAPA, 1993. 188p.

PROCHNOW, L.I.; KIEHL, J.C.; PISMEL, F.; VITTI, G.C. Controle das perdas de amônia durante a compostagem de esterco, com adição de doses de gesso agrícola e superfosfato simples. IN: *XX Reunião Brasileira de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas*, 20. Piracicaba, p.398-399, 1992.

TEDESCO, M.J.H.; BOHNEM, C.; GIANELLO, C.A. et al. *Análise de solo, plantas e outros materiais*. 2nd ed. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 174 p. (Boletim Técnico, 5), 1995.

Tabela 2. Caracterização dos atributos químicos (macro e micronutrientes), dos compostos cama de frango in natura (CF- IN), cama de frango compostada (CF- C), cama de frango compostada com adição de gesso (CF+G), cama de frango compostada com adição de gesso e fósforo (CF-C + G+P), cama de peru in natura (CP- IN), cama de peru compostada (CP-C), cama de peru compostada com adição de gesso (CP- C+ G), cama de peru compostada com adição de gesso e fósforo (CP- C+G+P), esterco bovino in natura (EB -IN), esterco bovino compostado (EB- C), esterco bovino compostado com adição de gesso (EB-C +G), esterco bovino compostado com adição de gesso e fósforo (EB-C+G+P)

Composto	pH	C/N	MOS	%						Mg. kg ⁻¹			
				P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca ²⁺	S ²⁻	Mg ²⁺	B	Cu	Fe	Na	
CF - IN	8,1	14/1	50,61	2,15	2,61	2,95	0,37	0,53	38	156	5603	1675	
CF - C	8,7	14/1	24,99	1,79	1,66	2,12	0,26	0,41	27	107	3880	1965	
CF - C + G	8,6	13/1	26,02	1,6	1,77	2,25	0,42	0,38	26	109	4012	2269	
CF - C + G + P	8,6	13/1	26,02	1,52	1,77	2,25	0,42	0,38	26	109	4012	2269	
CP - IN	6,8	9/1	69,38	2,93	2,66	3,23	0,38	0,43	39	428	1745	1754	
CP - C	8,3	11/1	28,72	1,35	1,31	1,3	0,18	0,21	20	208	1359	1700	
CP - C + G	8,0	10/1	29,42	1,34	1,37	1,5	0,31	0,21	21	223	2759	1864	
CP - C + G + P	8,0	10/1	29,42	1,33	1,37	1,5	0,31	0,21	21	223	2759	1864	
EB - IN	8,3	22/1	43,67	0,86	1,43	1,4	0,18	0,34	16	62	5524	748	
EB - C	8,6	21/1	18,91	0,37	0,64	0,6	0,08	0,16	8	28	3242	343	
EB - C + G	8,3	17/1	15,66	0,30	0,59	0,71	0,07	0,16	7	28	2086	338	
EB - C + G + P	8,3	17/1	15,66	0,31	0,59	0,71	0,07	0,16	7	28	2086	338	

pH em CaCl; Relação de carbono e nitrogênio - C/N; MOS:matéria orgânica do solo.

Tabela 3. Teor de potássio (K+ mg.dm⁻³) no solo após manejo com resíduos de origem animal: cama de frango (CF), cama de peru (CP) e esterco bovino (EB) em 4 tipos distintos de manejo: in natura (IN), compostado (C), compostado com adição de gesso (C + G), compostado com adição de gesso e fósforo (C + G + P) em solo de textura argilosa.

TRATAMENTO DO RESÍDUO	ESTERCO BOVINO (EB)		CAMA DE PERU (CP)		CAMA DE FRANGO (CF)	
	0 - 40 dias (Após a montagem do experimento)					
C + G	26,33	A a	25,67	A a	25,67	A a
C	22,00	AB a	22,67	A a	22,00	AB a
C+ G + P	21,33	B a	19,00	A a	20,00	BC a
In natura (IN)	19,67	B a	18,67	A a	17,30	C a
40 - 90 dias (Após a montagem do experimento)						
C + G	15,33	AB b	12,00	A b	13,33	A b
C	16,33	AB b	12,67	A b	15,00	A b
C+ G + P	14,00	B b	10,67	A b	12,67	A b
In natura (IN)	19,67	A a	12,67	A b	12,67	A b

Para os tratamentos com letras distintas maiúsculas nas colunas diferem significativamente entre si quanto ao manejo, e letras minúsculas distintas nas linhas diferem significativamente entre si quanto a fonte pelo teste de Tukey (P<0,05).