

## **INFLUÊNCIA DE DIFERENTES ADUBOS ORGÂNICOS EM SOLO CULTIVADO COM *Brachiaria brizantha***

Paulo Ricardo Figueiredo Mendonça<sup>1</sup>

Josilene da Silva Trindade<sup>2</sup>

Marcelo Barcelo Gomes<sup>3</sup>

**RESUMO:** A adubação orgânica tem um trabalho fundamental em manter ou aumentar a quantidade de nutriente do solo, teve como objetivo, avaliar a influência de diferentes adubos orgânicos em solo cultivado com *Brachiaria brizantha*. O experimento foi conduzido no campo experimental das Faculdades Unidas do Vale do Araguaia, em Barra do Garças-MT, realizado em delineamento em blocos casualizados, com quatro tratamentos e quatro repetições, em esquema fatorial 2x2, sendo 2 fontes de adubo orgânico cama de frango (CF) e esterco bovino (EB). No final do experimento foram realizadas as análises químicas e físicas do solo de cada nível de adubação. Quando comparado o pH (H<sub>2</sub>O) entre as adubações, a CF apresentou pH de 6,25 as parcelas sem adubação e adubando com EB + CF e EB não teve alteração significativo (P>0,05). Os adubos orgânicos nos proporcionaram as condições de manutenção, mostrando o seu potencial de resposta da forrageira e a sua capacidade de extração dos nutrientes do solo e trazendo mais lucratividade.

**Palavras-chave:** Análise de solo. Forrageira. Fertilidade. Matéria orgânica. pH.

**ABSTRACT:** The fertilisers organic fertilization has a job fundamental em maintain or increase the amount of nutrient soil, had as objective, evaluate the effects of different fertilisers organic in soil under *Brachiaria brizantha*. The experiment was conducted in the field experimental Colleges United of the Valley Araguaia, Bar in Egret – MT, conducted in a randomized block design, with four treatments and four replications, in a factorial 2x2, being 2 sources of organic fertilizer poultry litter (CF) and cattle manure (EB). n the end the experiment analyzes were performed chemical and physical of the ground of each level of fertilizer When compared pH (H<sub>2</sub>O) between fertilizations, the CF presented pH de 6,25 the parcel without fertilizing and composting with has had no change significant (P>0,05). The fertilizers organic provides the conditi maintenance, showing its potential response of forage and its extraction capacity of nutrient soil and bringing more profitability.

**Keywords:** Soil analysis. Fodder. Fertility. Organic matter. pH.

### **1 INTRODUÇÃO**

A degradação dos solos das pastagens implica na diminuição da sua capacidade produtiva através do uso intensivo e indiscriminado que leva a

<sup>1</sup> Acadêmico do curso de Zootecnia do Centro Universitário do Vale do Araguaia (UNIVAR). Barra do Garças/MT, Brasil. E-mail: [zoofigconsultoria@gmail.com](mailto:zoofigconsultoria@gmail.com).

<sup>2</sup> Docente do UNIVAR. Barra do Garças/MT, Brasil. Mestra em Agronomia pela Universidade Federal de Goiás (UFG). Especialista em Docência no Ensino Superior pelo UNIVAR. Bacharel em Zootecnia pela Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). E-mail: [josilenettrindade34@hotmail.com](mailto:josilenettrindade34@hotmail.com).

<sup>3</sup> Docente e coordenador do curso de Agronomia do UNIVAR. Barra do Garças/MT, Brasil. Doutorando em Agricultura Tropical pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Mestre em Agronomia pela UFG. Bacharel em Engenharia Agrônômica pela UFG. E-mail: [marcelobg.mlv@gmail.com](mailto:marcelobg.mlv@gmail.com).

mudanças adversas nos atributos dos solos (ROCHA JUNIOR; SILVA; GUIMARÃES, 2013).

Os vegetais retiram do solo macronutrientes e micronutrientes para se desenvolver, e são compostos por átomos de elementos químicos que passam a constituir os seus tecidos. Os micronutrientes são consumidos em menores quantidades, enquanto que os macronutrientes são fornecidos em grande proporção e são compostos principalmente de enxofre, nitrogênio, fósforo e potássio. Dentre os elementos essenciais para o crescimento das forrageiras estão o hidrogênio, oxigênio e carbono, obtidos por meio do gás carbônico (CO<sub>2</sub>) presente no ar e na água (H<sub>2</sub>O) (FOGAÇA, 2012).

O elemento considerado mais crítico é o fósforo, embora outros macroelementos como nitrogênio, potássio e cálcio também tendem a faltar, principalmente em sistemas mais intensivos de utilização de pastagem (VEIGA, 2005).

Segundo classificação da Embrapa (2001), os adubos podem ser gerados basicamente por duas formas, vegetal ou animal. Resíduos de origem vegetal podem ser eventualmente reduzidos em tamanho por pequenos animais e ser putrefeito por organismos já nele presentes, ou que vêm do solo. Sua função de fornecedor de nutrientes, como de quase todos os outros resíduos, depende basicamente do material

empregado em seu preparo, sendo que grande quantidade de restos vegetais são remanescentes das safras.

O uso da matéria orgânica como fonte de adubação é uma boa alternativa, pois mantém a fertilidade do solo e disponibiliza nutrientes necessários para atender as exigências da cultura, de forma gradativa, melhora as propriedades físicas do solo como agregação das partículas, melhorando a estruturação e a estabilidade estrutural do solo e favorece a fauna microbiológica (SANTOS *et al.*, 2006).

Segundo Benedetti *et al.* (2009), a substituição do adubo químico na forma de uréia pelo uso da cama de frango pode ser utilizada em pastagens. De acordo com Kiehl (1997), o efeito do material orgânico sobre a produtividade pode ser direto por meio do fornecimento de nutrientes ou pelas modificações das propriedades físicas do solo, melhorando o ambiente radicular e estimulando o desenvolvimento das plantas.

Lopes (1994) destaca os seguintes benefícios relacionados à incorporação de matéria orgânica: elevação da capacidade de troca de cátions (CTC), retenção de água, redução dos efeitos fitotóxicos de agroquímicos; melhoria da estrutura do solo e favorecimento do controle biológico pelo incremento da população microbiana antagonista. Além disso, Costa *et al.* (2009) relatam que os resíduos provenientes da cama de frango são ricos em nutrientes e,

podem estar disponíveis nas propriedades a um baixo custo. A incorporação de esterco pode levar à imobilização temporária de N e as quantidades de nutrientes adicionadas não estão nas proporções requeridas pelas plantas (HOLANDA, 1990).

Como uma das fontes mais procuradas entre matéria orgânica, o esterco bovino é uma das principais alternativas empregada pelos produtores, devido a sua disponibilidade na maioria das propriedades, com seu custo de aquisição relativamente baixo (GALVÃO *et al.*, 2008). Desse modo é uma atividade que exige aplicações elevadas de fertilizantes sintéticos, em função de suas exigências nutricionais, a prática de adubação orgânica com uso de esterco bovino é uma maneira de substituir o uso desses fertilizantes, além de melhorar as características físicas, químicas e biológicas do solo aumentadas à capacidade de armazenamento de água do solo, além de proporcionar rendimento elevado da cultura com diminuição dos

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no campo experimental das Faculdades Unidas do Vale do Araguaia (UNIVAR) em Barra do Garças-MT, localizada nas coordenadas geográficas: latitude 15° 53' 26'' S, longitude 52° 16' 44'' W e altitude 344 m. O clima da região de acordo com a

custos de produção (BORCHARTT *et al.*, 2009).

A adubação tem como objetivo principal manter ou aumentar a quantidade de nutriente do solo de tal forma que as deficiências do solo (em virtude da natureza do material de origem), do clima e do manejo sejam resolvidas. Por isso, para que o produtor rural consiga o retorno econômico desejado, é preciso que ele compreenda a melhor forma de manejo da fertilidade do solo, bem como do uso de corretivos e fertilizantes (PACHECO, 2011).

A adubação orgânica tem um trabalho fundamental em manter ou aumentar a quantidade de nutriente do solo, objetivou-se com esse trabalho avaliar a influência do adubo orgânico nas características do solo através da análise de solo cultivado com *Brachiaria brizantha* adubado com diferentes fontes de adubos orgânicos.

classificação de Köppen (1948) é do tipo AW (clima quente e úmido) com duas estações bem definidas, verão chuvoso (outubro a março) e inverno seco (abril a setembro).

O experimento foi instalado no início do mês de outubro de 2014, e a área

foi preparada com uma gradagem, onde foram coletadas amostras de solo da gleba experimental, na profundidade de 0-20 cm, as quais foram submetidas à análise química

para a determinação dos macro e micronutrientes e matéria orgânica (Tabela 1).

Tabela 1 – Atributos químicos e físicos do solo antes da instalação do experimento.

pH	S	Ca	Mg	K	H+Al	CTC	P	MO	V%	AREIA	SILTE	ARGILA
H <sub>2</sub> O			cmol.dm <sup>3</sup>				mg/dm <sup>3</sup>	g/dm <sup>3</sup>			%	
4,9	3,4	4,33	1,15	0,42	5,0	10,9	3,4	40	54,1	55,5	10	34,5

Com base na análise do solo foi realizada a correção do solo com 643 kg/ha de calcário e também a adubação fosfatada com 175 kg/ha de superfosfato simples e micronutrientes 50 kg/ha, sendo feita a lanço manualmente, oferecendo perfeitas condições às forrageiras. No mês de dezembro de 2014, após as correções do solo foi realizada a semeadura da *Brachiaria brizantha* cv Marandu e Piatã. A distribuição das sementes também foi realizada manualmente.

O experimento foi realizado em delineamento em blocos casualizados, com quatro tratamentos e quatro repetições, em esquema fatorial 2x2, espécie da cultivada *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e Piatã sendo 2 fontes de adubo orgânico Cama de Frango (CF) e Esterco Bovino de Confinamento (EB) e 2 doses de adubo orgânico CF + EB, totalizando 16 unidades experimentais de 9 m<sup>2</sup>.

A adubação do experimento foi dividida em 4 parcelas sendo: sem adubação (SAD), adubação de cama de frango (CF)

com 2,5 toneladas/ha; adubação de esterco bovino (EB) com 2,5 toneladas/ha e cama de frango com 2,5 toneladas/ha e 2,5 toneladas/ha de esterco bovino (CF+EB) totalizando 5 kg, totalizando 16 parcelas.

As sementes foram distribuídas a lanço e incorporadas manualmente, após 45 dias de emergência foi feito o corte de uniformização e adubação com cama de frango e esterco bovino de confinamento.

A pastagem foi manejada com cortes de 10 fevereiro de 2015 a 26 março de 2015 e a coleta do solo foi realizada no dia 06 de julho de 2015, bastante seco e compactado.

No final do experimento, foram realizadas as análises química e física do solo, de cada nível de adubação, onde foram coletadas uma amostra simples, colocado em um balde e fazendo uma mistura e deixando a amostra homogênea, retirando uma composta cerca de 500 g, do mesmo tratamento, e colocando em um saco plástico é identificando.

Posteriormente foi pesada 500 g de cada amostra, totalizando oito amostras e colocada em uma bancada e forrada com jornal, espalhada as amostras separadamente para secar, no dia seguinte recolhida e colocada em um saquinho plástico e identificada cada amostra e foi enviada as amostras para laboratorial pela Empresa Mato-Grossense de Pesquisa,

Assistência e Extensão Rural (EMPAER) na capital Cuiabá-MT.

Os dados foram tabulados em programas de planilhas eletrônicas e submetidos à análise de variância (teste F) e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade, para fontes e análise de solo. Para as análises estatísticas dos parâmetros avaliados, utilizou-se o software estatístico SISVAR (FERREIRA, 2003).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) para os parâmetros químicos Ca, Mg e físicos areia e argila (Tabela 2).

Tabela 2 – Fator de Correção (FC) e Coeficiente de variação (CV) dos Parâmetros físicos e químicos do solo adubado com diferentes fontes de adubo orgânico.

PARÂMETROS FÍSICOS										
	AREIA			SILTE				ARGILA		
	%									
F.C	0,27			0,00				0,42		
CV	8,30			11,58				16,15		
PARÂMETROS QUÍMICOS										
	pH	S	Ca	Mg	K	H+Al	CTC	P	MO	V
	H <sub>2</sub> O							mg/dm <sup>3</sup>	g/dm <sup>3</sup>	%
F.C	0,017	0,004	0,078	0,121	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,001
C.V	21,44	7,77	12,71	19,73	10,96	17,80	5,56	26,12	9,07	12,69

Nota: Médias na mesma linha e coluna não diferem entre a 5% de significância pelo teste Tukey.

Frações físicas dependem da formação do solo e dos minerais de origem, e não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) para as frações de areia e argila recebendo as diferentes adubações orgânicas e mesmo sem nenhuma adubação, porém numericamente os valores de areia e

silte aumentaram e de argila diminuíram quando comparado com a análise inicial (Tabela 3). Segundo Malavolta *et al.*, (1997) a incorporação de matéria orgânica no solo promove mudanças nas suas características físicas, químicas e biológicas, pois melhora a estrutura do solo,

aumenta a capacidade de retenção de água e a aeração, permitindo maior penetração e distribuição das raízes, pois quimicamente, a matéria orgânica é a principal fonte de macro e micronutrientes, que são importantes no desenvolvimento e produção das plantas.

Comparado a matéria orgânica entre os adubos houve um aumento significativo em dois tratamentos, CF+EB e EB apresentou valores mais elevados (46,50 g/dm<sup>3</sup>). Já adubação com CF que teve uma redução de 14,8 % (32,00 g/dm<sup>3</sup>) em comparação aos dois tratamentos (SAD e CF+EB), os valores mostram que a área SAD apresentou maior proporção que a área adubada com CF (Tabela 4), pode estar associado à composição da CF, demonstrando o potencial de decomposição em relação ao demais adubos, devido à liberação de nutrientes ocorrendo a

aceleração da decomposição de nutrientes, em quando comparado a adubação inicial (Tabela 1) que foi de 40,00 g/dm<sup>3</sup>. Segundo Ronquim (2010), o teor de matéria orgânica adequado é  $\geq 25$  g/dm<sup>3</sup>, portanto, todas os adubos do tratamento se encontram acima do padrão recomendado.

A MOS afeta as características físicas (retenção de umidade, arejamento, infiltração de água, penetração radicular entre outros), químicas (aumento na capacidade de retenção de nutrientes e sua disponibilidade, especialmente o nitrogênio (N) e diminuição da toxidez de Al), e biológicas (quantidade e qualidade da biomassa microbiana do solo). Portanto, aumentar o teor de MOS demanda práticas de manejo adequado em forma permanente, é o desafio de todo produtor que queira ter controle e redução de seus custos de produção (CABEZAS, 2011).

Tabela 3 – Alteração no aspecto físico do solo entre os tratamentos, sem adubação (SAD), cama de frango (CF), esterco bovino (EB) e cama de frango e esterco bovino (CF+E.B).

TRATAMENTO	AREIA	SILTE	ARGILA
	%		
SAD	61,00 a1	15,00 a2	24,00 a1
CF	62,00 a1	16,00 a2	22,00 a1
EB	63,00 a1	16,00 a2	21,00 a1
CF + EB	66,00 a1	12,00 a1	22,00 a1

Nota: Médias na mesma linha e coluna não diferem entre a 5% de significância pelo teste Tukey.

Comparado o pH (H<sub>2</sub>O) entre as adubações (Tabela 4), a CF apresentou pH de 6,25 H<sub>2</sub>O, em relação a EB apresentou

redução de 0,10, e já a parcela SAD e adubando com EB + CF diminuiu numericamente para 4,8, porém não teve

efeito significativo ( $P>0,05$ ), semelhante aos dados obtidos na análise antes de realizar a adubação (pH 4,9) (Tabela 1). Andrade (2004) relata que o índice de pH ( $H_2O$ ) a ser atingido para uma produção economicamente viável é de 5,6 a 6,3 pois nesse intervalo as plantas têm boas condições de assimilação dos nutrientes essenciais como fósforo, potássio, enxofre e nitrogênio, portanto, o pH encontra-se dentro da média ideal exigida para pastagem.

Quanto ao teor de enxofre ocorreu uma diferença entre a EB que foi de 3,97  $cmolc.dm^{-3}$  e com adubação EB + CF 4,02  $cmolc.dm^{-3}$ , a CF 3,57  $cmolc.dm^{-3}$  e SAD foi de 3,58  $cmolc.dm^{-3}$ . Teve uma redução de 11,1 % entre a CF para o EB + CF (Tabela 3). A Comissão de Química e Fertilidade do Solo do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina (SC) (CQFS-RS/SC, 2004) estabeleceu 5  $mg\ dm^{-3}$  de S suficiente para o desenvolvimento da maioria das culturas.

No entanto, em estudo realizado com mais de 90 mil amostras de solo das mais diversas regiões do Rio Grande do Sul. Rheinheimer *et al.* (2005), relatam que 49% delas contêm teores de S disponível menores do que 10  $mg\ dm^{-3}$  e 12,3% possuíam teores abaixo de 5  $mg\ dm^{-3}$ . Assim, supõe-se que a aplicação de fertilizantes sulfatados em cultivos nos mais diversos solos do RS, especialmente

naqueles com baixos teores de argila e de matéria orgânica, possam aumentar a disponibilidade de sulfato no solo e, por consequência, aumentar o rendimento das culturas (TIECHER *et al.*, 2012).

Quanto ao cálcio e magnésio, não houve alteração ( $P>0,05$ ) entre os adubos (Tabela 4) SAD o Ca foi de 2,60, e Mg 0,85  $cmolc.dm^{-3}$  respectivamente já na parcela com a adubação com o CF Ca e Mg 2,85  $cmolc.dm^{-3}$  e 0,80  $cmolc.dm^{-3}$  respectivamente, o adubo que teve um melhor resultado EB para Ca 3,10  $cmolc.dm^{-3}$ , mais para Mg 0,75  $cmolc.dm^{-3}$ , já diminuiu bastante, e com a adubação o CF+EB foi de Ca 2,90  $cmolc.dm^{-3}$  e Mg 0,95  $cmolc.dm^{-3}$  que quando comparado com a análise inicial teve uma alteração significativa ( $P<0,05$ ) com uma redução entre o teores de Ca 39,6% e Mg 21,0% (Tabela 3). Devido às condições ideais do proporcionadas pelo manejo no início do experimento, podem ter ocorrido uma boa resposta pela forrageira fazendo sua absorção dos nutrientes através dos cortes da forrageira.

As gramíneas e leguminosas forrageiras recomendadas para formação de pastagens no norte do território brasileiro são tolerantes à acidez do solo, e os resultados de pesquisa têm demonstrado que não respondem à calagem. Portanto, a aplicação de calcário só é necessária em solos deficientes em cálcio (Ca) ou

magnésio (Mg), a quantidade adequada de Ca é entre 1,5 a 7,0 e do Mg 0,5 a 2,0 cmolc.dm<sup>-3</sup> para Ca e Mg em amostras de solos do Cerrado da camada de 0 a 20 cm (ANDRADE *et al.*, 2014).

Em relação ao potássio, comparando os adubos utilizados, a mistura da CF+EB apresentou-se superior (0,17 cmol.dm<sup>-3</sup>), seguida EB (0,12 cmol.dm<sup>-3</sup>) que não diferiu estatisticamente com as demais

formas de adubação avaliadas, mesmo assim foram inferiores a análise inicial (0,42 cmol.dm<sup>-3</sup>), fato este que pode estar associado à extração pela planta e a composição do adubo, porém todos os dados apresentaram-se superiores a quantidade média exigida para essa forrageira que, segundo Vilela *et al.* (2007), é de 0,13 a 0,15 cmol.dm<sup>-3</sup> (Tabela 4).

Tabela 4 – Comparação entre a adubação orgânica, sem adubo (SAD), cama de frango (CF), esterco bovino (EB) e cama de frango + esterco bovino (CF+EB).

	pH	S	Ca	Mg	K	H+Al	CTC	P	MO	V
	H <sub>2</sub> O			Cmol.dm <sup>-3</sup>				Mg/dm <sup>3</sup>	g/dm <sup>3</sup>	%
SAD	4,70a	3,58a	2,60a	0,85a	0,13a	4,90b	8,48c	2,25ab	39,0b	42,50a
CF	6,25a	3,57a	2,85a	0,80a	0,12a	3,15a	6,92a	2,15a	32,0a	55,0b
EB	6,15a	3,97a	3,10a	0,75a	0,12a	4,10ab	8,07bc	3,60c	46,50c	50,50ab
CF+EB	4,80a	4,02b	2,90a	0,95a	0,17b	4,90b	7,84b	3,20bc	46,50c	45,0a

Nota: Médias na mesma linha e coluna não diferem entre a 5% de significância pelo teste Tukey.

Comparando as adubações, a CF foi a que proporcionou, entre os demais, teor de H+Al de 3,15 cmol.dm<sup>-3</sup>, mesmo por seu valor ser menor ele se tornou um fator positivo devido ao baixo teor de alumínio presente no solo ser favorável a forrageira e ao solo, com isso fez com que a saturação por base se elevasse e o pH em relação a demais adubações orgânicas do experimento.

E comparando com a análise inicial (Tabela 1) os EB, sem adubo e CF+EB não tiveram alteração significativa (P>0,05) 4,10 cmol.dm<sup>-3</sup>, 4,90 cmol.dm<sup>-3</sup> e 4,90 cmol.dm<sup>-3</sup>, respectivamente (Tabela 4). O H+Al contribuem para a acidez do solo pela sua tendência hidrolisante, onde nesta

reação entre o H+Al<sup>3+</sup> e a água, liberam o hidrogênio (H<sup>+</sup>). Os íons hidrogênio, assim liberados, possibilitam um valor de pH muito baixo na solução do solo e constituem a maior fonte de hidrogênio, na maioria dos solos ácidos (MORAES NETO, 2009).

Solos ácidos expressos por pH menor que 7 (ponto neutro), tendem a liberar o alumínio, elemento tóxico aos vegetais. Não menos, pode-se dizer que a acidez representa solos de baixa fertilidade, carentes em bases como cálcio, magnésio, potássio, onde predominam os elementos acidificantes (hidrogênio e alumínio) (HERLING; LUZ, 2008).

Considerando apenas os teores de alumínio, cerca de  $1 \text{ cmolc.dm}^{-3}$  é considerado tóxico para as culturas. Portanto, em média todos os solos analisados possuíam teores altos de alumínio para as culturas. Alumínio apresentam diminuição com elevação do pH, residindo aqui a grande importância da calagem na indisponibilidade do alumínio tóxico ao desenvolvimento radicular da planta (OLIVEIRA; SANTOS; COSTA, 2004).

Em relação ao fósforo (P) contido no solo adubados com as diferentes fontes e doses quando cultivado *Brachiaria brizantha spp* (exigente) e solo com teor de argila de 22,25 % (Tabela 4), de acordo com Vilela *et al.* (2004), é considerado disponibilidade muito baixa, entre 0 a  $4,0 \text{ mg/dm}^3$  de P, portanto, todos os índices encontram dentro dessa faixa com média de  $2,80 \text{ mg/dm}^3$  de P, porém dentre eles a adubação com EB apresentou maior valor de fósforo de  $3,60 \text{ mg/dm}^3$ , e também o EB e CF e de  $3,20 \text{ mg/dm}^3$  estatisticamente um fator relevante.

Carvalho, Sousa e Sousa (2005) relatam que o nível adequado de P no solo e de  $12 \text{ mg/dm}^3$  e a maior perda de fósforo ocorre pelo processo de fixação ou precipitação do fósforo no solo, essa indisponibilidade do fósforo na faixa ácida de pH, é devida a presença dos íons alumínio, ferro e manganês, nas suas formas

trocáveis ou iônicas no solo, e ocorre com maior intensidade quando o pH do solo é  $< 5,0$  (ver poder tampão do solo), portanto os teores de P foram muito abaixo da recomendação e o maior teor desse nutriente para adubação de EB pode estar associado ao nível do pH (6,15) ter sido acima do nível crítico de disponibilidade de P (Tabela 3).

A capacidade de troca catiônica (CTC) entre os adubos apresentou diferença significativa ( $P < 0,05$ ), sendo que SAD e EB apresentaram maiores teores  $8,48$  e  $8,07 \text{ cmol.dm}^{-3}$ , respectivamente, porém quando comparado com a análise inicial do solo houve diminuição que apresentou  $10,9 \text{ cmol.dm}^{-3}$ , fato este que pode estar associado a utilização dos nutrientes pela forrageira implantada, já que os dados da análise inicial se referem a composição do solo antes da implantação da cultura, sendo assim a diferença foi de 16 % (Tabela 4).

Um valor baixo de CTC indica que o solo tem pequena capacidade para reter cátions em forma trocável, nesse caso, não se devem fazer as adubações e as calagens em grandes quantidades de uma só vez, mas sim de forma parcelada para que se evitem maiores perdas por lixiviação (RONQUIM, 2010). Em todas as culturas devemos elevar a capacidade de troca catiônica (CTC), com isso quanto mais alto estiver o CTC terá mais liberação de nutrientes para planta.

A avaliação entre os adubos teve uma diferença entre eles expressiva ( $P < 0,05$ ) quando utilizamos a CF a saturação por bases (V%) foi 55,00 tendo um bom desempenho em relação a primeira análise (54,1%) (Tabela 1) com aumento de 1,64%, já o EB diminuiu o V% para 50,50. Áreas adubadas com a associação dos adubos (CF+EB) apresentou V% de 45,00 e o menor valor foi observado quando não realizou adubação (SAD) com V% 42,50 (Tabela 4) demonstrando a importância da reposição de nutrientes para as pastagens,

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A adubação orgânica possibilita acréscimo e manutenção dos nutrientes essenciais para o desenvolvimento da forrageira, dentre eles a cama de frango pode ser considerada uma alternativa satisfatória quanto ao pH, redução do teor de H+Al e apresentou elevação da V% que são uns dos fatores mais importante para implantação de forrageira.

O esterco bovino apresentou manutenção de pH, S, Ca, P, MO, CTC e V%, sendo fundamental para o sucesso da adubação que haja balanceamento entre os macronutrientes, sendo essenciais para a manutenção das plantas.

esta avaliação de saturação por base tem uma correlação direta com nível do pH da análise de solo.

A maioria das culturas apresenta boa produtividade quando no solo é obtido valor V% entre 50 e 80%. A saturação por base teve um decréscimo em relação a análise inicial (Tabela 1), isso pode estar associado a presença da cultura e extração de nutrientes através dos cortes da forragem a diminuiu a concentração dos nutrientes do solo (RONQUIM, 2010).

A cama de frango mais esterco bovino favoreceu manutenção para planta entre os nutrientes S, P, K e para composição da MO e CTC mostrou-se a proporção mais próxima ao adequado, trazendo um bom desempenho para estrutura do solo, sendo uma possibilidade de estar disponível para planta.

A adubação orgânica possibilitou reposição de nutrientes importantes para manutenção e produção forrageira, portanto pela variação dos índices e pela carência de dados sobre dosagens para pastagens, maiores avaliações devem ser realizadas com o intuito de determinar doses adequadas para efetiva produtividade.

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, L. R. M. de. Corretivos e fertilizantes para culturas perenes e semi-perenes. *In: REATTO, Adriana et al. Cerrado correção do solo e adubação*. 2. ed. Brasília: Djalma Martinhão Gomes de Sousa, 2004. Cap. 13. p. 29-416.
- ANDRADE, C. M. S. de et al. Recomendação de Calagem e Adubação para Pastagens no Acre. *Embrapa*, Rio Branco, v. 2, p.1-11, 2014.
- BRATTI, F. C. **Uso da cama aviria como fertilizante orgânico na produção de aveia preta e milho**. 2013. 70 f. Tese (Doutorado) - Curso de Mestrado em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2013.
- BENEDETTI, M. P. et al. Adubação com cama de frango em pastagem. Águas de Lindóia. *Anais [...]* Águas de Lindóia: ZOOTECA, 2009.
- BORCHARTT L. et al. 2009. Esterco bovino como uma alternativa para adubação da cultura da batata no município de Esperança – PB. *Horticultura Brasileira* 27: S2415-S2419.
- CABEZAS, W. A. R. L. Matéria orgânica de solo: agente determinante da eficiência de fertilizantes nitrogenados. *Pesquisa e Tecnologia*, Votuporanga, v. 8, n. 02, p. 1-6, dez. 2011.
- CARVALHO, J. C. R.; SOUSA, C. S.; SOUSA, C. S. **Fertilizantes e fertilização**. 2005. 159 f. Tese (Doutorado) – Curso de Agronomia, Universidade Federal da Bahia, Cruz das Almas, 2005.
- COSTA, A. M. et al. Potencial de recuperação física de um latossolo vermelho, sob pastagem degradada, influenciado pela aplicação de cama de frango. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 33, p. 1991-1998, 2009. Edição especial.
- FOGAÇA, Jennifer. **Adubos orgânicos e inorgânicos**. 2012. Disponível em: <http://brasilecola.uol.com.br/quimica/adubos-organicos-inorganicos.htm>. Acesso em: 25 nov. 2015.
- GALVÃO, S. R.; SALCEDO, I. H.; OLIVEIRA, F. F. Acumulação de nutrientes em solos arenosos adubados com esterco bovino. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 43, n. 1, p. 99-105, 2008.
- HERLING, V. R.; LUZ, P. H. **Métodos para determinação da necessidade de calagem em áreas de pastagem**. 2008. Disponível em: <http://m.milkpoint.com.br/radar-tecnico/pastagens/metodos-para-determinacao-da-necessidade-de-calagem-em-areas-de-pastagem-48791n.aspx>. Acesso em: 26 nov. 20015.
- HOLANDA, J. S. Esterco de curral: composição, preservação e adubação. Natal, EMPARN, 1990. 69 p. (Documentos, 17).
- KIEHL, J. C. Adubação orgânica de culturas forrageiras. *In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMAS DE PASTAGENS*, 3. 1997, Jaboticabal. *Anais [...]*. Jaboticabal: FCAV/Unesp, p. 208-250, 1997.
- LOPES, A. S. Manejo: Aspectos químicos. *In: PEREIRA, V. P.; FERREIRA, M. E.; CRUZ, M. C. P. (ed.). Solos altamente suscetíveis à erosão*. Jaboticabal-SP: UNESP/SBCS, 1994. p. 79-111.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: Princípios e aplicações**. 2ed. Piracicaba: Potafos, 1997. 201 p.

MORAES NETO, Sebastião Pires de. **ADM5 - Acidez, alcalinidade e efeitos da calagem no solo**. 2009. Disponível em: <http://www.cpac.embrapa.br/noticias/artigo-smidia/publicados/112/>. Acesso em: 26 nov. 2015.

OLIVEIRA, I. P.; SANTOS, A. B.; COSTA, K. A. P. **Produção de sementes sadias de feijão comum em várzeas tropicais**. 2004. Disponível em: [http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/FeijaoVarzeaTropical/correcao\\_acidez\\_solo.htm](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/FeijaoVarzeaTropical/correcao_acidez_solo.htm). Acesso em: 26 nov. 2015.

PACHECO, E. P.; CANTALICE J. R. B. Compressibilidade, resistência a penetração e intervalo hídrico ótimo de um argissolo amarelo cultivado com cana-de-açúcar nos tabuleiros costeiros de Alagoas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, vol. 35, p. 403-415, 2011.

RHEINHEIMER, D. S. *et al.* Resposta de culturas à aplicação de enxofre e a teores de sulfato num solo de textura arenosa sob plantio direto. **Ciência Rural**, v. 35, p. 562-569, 2005.

RONQUIM C. C. Conceitos de fertilidade do solo e manejo adequado para as regiões tropicais. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2010 26 p.: il. (Embrapa Monitoramento por Satélite. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, 8). ISSN 1806-3322

TIECHER, Tales *et al.* Resposta de culturas e disponibilidade de enxofre em solos com diferentes teores de argila e matéria orgânica submetidos à adubação sulfatada. **Bragantia**, Campinas, v. 4, n. 71, p. 518-527, nov. 2012. Anual.

VEIGA, J. B. Embrapa. **Gado leiteiro na zona da Bragantina**. 2005. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/GadoLeiteiroZonaBragantina/paginas/formacao.htm>. Acesso em: 26 de nov 2015

VILELA, Lourival *et al.* Calagem e adubação para pastagens. In: REATTO, Adriana *et al.* **Cerrado: correção do solo e adubação**. Brasília: Djalma Martinhão Gomes de Sousa, 2004. Cap. 14. p. 367-382.

VILELA, L.; SOUSA, D. M. G.; MARTHA JÚNIOR, G. B. Adubação com enxofre e gessagem. In: MARTHA JÚNIOR, G.B.; VILELA, L.; SOUSA, D.M.G. **Cerrado, uso eficiente de corretivos e fertilizantes em pastagens**. Planaltina, 2007 b, p. 107-11.