

RECOMENDAÇÃO DE ADUBAÇÃO E CALAGEM EM PLINTOSSOLOS PÉTRICOS CONCRECIONÁRIOS COM BASE NA TERRA FINA, É ADEQUADA?

MICHELE RIBEIRO RAMOS¹ JANIO MARCOS RODRIGUES DA SILVA², DANILO MARCELOS AIRES DOS SANTOS³, GABRIEL VIEIRA CHAGAS⁴; JÉSSICA PEREIRA DA SILVA⁵

¹ Dra. Professora UNITINS/CEULP-ULBRA. Palmas, TO. micheleribeiroramos2@gmail.com;

² Eng. Agrônomo – Servidor Público do Estado do Tocantins, Palmas, TO. janusjihad1873@gmail.com

³ Dr. Professor UNITINS/CEULP-ULBRA. Palmas, TO. dmaires@hotmail.com;

⁴ Graduando em Engenharia Agrônômica UNITINS, Palmas, TO gvagro.chagas@gmail.com

⁵ Graduanda em Engenharia Agrônômica UNITINS, Palmas, TO. silvapereira@unitins.br

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC

RESUMO: Com a expansão da agricultura, muitos solos que não estavam sendo utilizados para lavoura foram introduzidos nos sistemas de produção. Os Plintossolos Pétricos concrecionários é um deles. Representa 12,2% do Cerrado, apresentam baixa fertilidade, elevada acidez, sobretudo predominantemente cascalhentos. Este trabalho teve como objetivo avaliar se a recomendação de adubação e calagem feita nos Plintossolos Pétricos concrecionários, considerando apenas a terra fina. O experimento utilizou a *Brachiaria brizantha* (Syn. *Urochloa brizantha*) cultivados em dois tipos de solo (Latosolo e Plintossolo Pétrico). Utilizou para o cultivo do capim 7 kg de solo por vaso e para cada tratamento (tipos de solos) foram feitos cinco repetições. Foram avaliados os seguintes parâmetros: número de perfilho, altura de plantas, massa seca de raiz e massa seca total. O cultivo de capim *Brachiaria brizantha* (Syn. *Urochloa brizantha*) apresentou efeito significativo para altura de planta, verificando maiores valores de altura de planta nos Latossolo. Verificou-se também um residual, principalmente de fósforo nos vasos com solos cascalhentos. O uso dos Plintossolos para a produção agrícola apresenta vários desafios, pois não possui uma metodologia própria para coleta e análise química de solo, sendo utilizada a mesma para solos sem cascalhos, o que pode provocar excesso de adubação e de calagem. Até hoje não existem estudos que direcionem a forma correta de fazer adubação e calagem em solos pedregosos.

PALAVRAS-CHAVE: Solos do Cerrado; Plintita; Manejo do solo.

RECOMMENDATION FOR FERTILIZING AND LIMING IN CONCRETIONARY PETRIC PLINTOSOLS BASED ON FINE EARTH, IS IT ADEQUATE?

ABSTRACT: With the expansion of agriculture, many soils that were not being used for farming were introduced into production systems. The concretionary Petric Plinthosols is one of them. It represents 12.2% of the Cerrado, has low fertility, high acidity, mainly gravelly. The objective of this work was to evaluate whether the recommendation of fertilization and liming was made in the Petri concretionary Plintosols, considering only the fine earth. The experiment used *Brachiaria brizantha* (Syn. *Urochloa brizantha*) cultivated in two types of soil (Latosol and Petric Plintosol). For the cultivation of grass 7 kg of soil per pot was used and for each treatment (types of soil) five replications were performed. The following parameters were evaluated: tiller number, plant height, root dry mass and total dry mass. The cultivation of *Brachiaria brizantha* grass (Syn. *Urochloa brizantha*) had a significant effect on plant height, with higher values of plant height in Latosols. There was also a residual, mainly of phosphorus in pots with gravel soils. The use of Plintosols for agricultural production presents several challenges, as it does not have its own methodology for collecting and chemical analysis of the soil, being used for soils without gravel, which can cause excess fertilization and liming. To date, there are no studies that guide the correct way of fertilizing and liming in stony soils.

KEYWORDS: Savana soils; plinthite; soil management

INTRODUÇÃO

No Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2013), os Plintossolos incluem solos com horizontes plínticos, concrecionários ou litoplínticos. Estes horizontes são definidos de acordo com a quantidade de plintita ou petroplintitas, sua espessura e profundidade. É necessário que o horizonte plíntico tenha pelo menos 15% de plintita (por volume) e 15 cm de espessura; e o horizonte concrecionário 50% ou mais de material grosseiro (cascalho) e pelo menos 30 cm de espessura; já o horizonte litoplíntico deve conter blocos com petroplintita com tamanho mínimo de 20 cm e uma espessura de 10 cm (EMBRAPA, 2013). Apesar da importância dos Plintossolos, poucos estudos têm avaliado o potencial agrícola dos Plintossolos brasileiros.

O Estado do Tocantins juntamente com outros estados vizinhos são considerados a última área de expansão agrícola no país, devido ao desenvolvimento das técnicas de correção, manejo e outros métodos que permitiram o aumento da produtividade na região. Com essa expansão da fronteira agrícola, foi possível o avanço da agricultura e da pecuária ampliando a produtividade. Nessa expansão da agricultura, no Tocantins, se deu sobre os Plintossolos, que tem sido aproveitado para o cultivo da soja e milho (Plintossolos Pétricos), arroz (Plintossolos Argilúvicos) entre outras. Mas o manejo desse tipo de solo enfrenta algumas dificuldades, pois existem poucas pesquisas sobre análise química, manejo de calagem, adubação, zoneamento climático. A presença de cascalho é o fator determinante para não inclusão desses solos nos sistemas de produção, devido a perda de volume de terra fina, aumento da temperatura causando escaldadura nas plantas de soja, desgastes de implementos, entre outras coisas (Ramos, 2022). De acordo com Ramalho-Filho e Beek (1995), os Plintossolos Pétricos são indicados para uso de pastagem e não agricultura e, no entanto, muitos agricultores têm plantado soja e milho sobre eles. Esse trabalho tem como objetivo avaliar o desenvolvimento do capim Braquiária brizantha (*Urochloa brizantha*), cultivado em Plintossolo Pétrico concrecionário e Latossolo Vermelho.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação no município de Palmas no Estado do Tocantins, Brasil, altitude de 213 metros. Segundo Silva Junior (2016), o clima da região é classificado como C2wA“a” apresentando duas estações bem definidas. O solo coletado para os vasos foi classificado como Plintossolos Pétricos concrecionários distrófico (Santos et al., 2018). As análises químicas e granulométricas estão apresentadas na tabela 1.

Tabela 1. Análise química e granulométrica da terra fina dos solos utilizados neste experimento.

P(meh)	K	Ca ² +Mg ²	Al ³	H +Al	SB	C.T.C.	V	m	pH	M.O.S	C
a											
pH 7.0											
-mg.dm ³ --	-----	-----	-----	cmolc.dm ³ -----	-----	-----	-----%	-----	água	-----	g.dm ³ -----
4,19	0,08	1,04	0,20	4,40	1,12	5,52	20,29	15,15	5,88	18,56	10,77
Areia				Argila				Silte			
				g.Kg ⁻¹							
277				530				193			

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com cultivo do capim *Brachiaria brizantha* (Syn. *Urochloa brizantha*) nas duas classes de solos: Latossolo e Plintossolo Pétrico, para cada solo utilizou-se cinco repetições. O cultivo do capim foi em vaso e com 7 kg de solos cada.

Os solos foram coletados e peneirados, assim separando a terra fina dos cascalhos. Os vasos com Latossolo foram compostos somente com a terra fina, os Plintossolos pétricos foram compostos por terra fina + 73% de petroplintitas (cascalho).

A necessidade de calagem foi determinada de acordo com as informações contidas na análise de solo, através do método de saturação de base. Adotou elevar a saturação por bases para 45%, conforme Sousa e Lobato (2004).

Os solos após receberem a dose de calcário foram encubados em sacos plásticos com 1 litro de água e ficaram em repouso por 30 dias. O calcário utilizado foi o tipo *filler* com PRNT de 100%.

Para a adubação de sementeira foi utilizado as seguintes doses por vaso: 16 g de supersimples, 2,20 g de cloreto de potássio e 3,5 de sulfato de amônia. Os fertilizantes foram misturados ao solo ainda

nos sacos plásticos e posteriormente transportados para os vasos. A semeadura do capim ocorreu no mês de agosto, foram semeadas 10 sementes por vaso, a emergência das plantas ocorreu seis dias após a semeadura, posteriormente foi feito o desbaste e conduzido com três plantas por vaso.

Aos 37 dias após a emergência realizou a determinação da altura das plantas, com auxílio da trena, da superfície do solo até a curvatura da última folha expandida; número de perfilho do capim realizando a contagem simples. Também foram determinadas a massa seca de raízes e massa seca da parte aérea, separando cada componente e colocando para secar até obter massa constante e assim obter os valores de massa seca com auxílio de uma balança digital.

Os dados foram submetidos à análise de variância e testadas a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey a 5%, o programa utilizado foi o Sisvar (Ferreira, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a tabela 2, a altura das plantas foi a única variável que apresentou diferença estatística dentre todas as características avaliadas. As plantas cultivadas em Latossolo apresentaram maior crescimento, este fato pode estar relacionado a maior disponibilidade de P no Latossolo. Analisando a tabela 1 e 3, observa-se que os teores de P no Latossolo reduziram, indicando que houve absorção deste elemento pelas plantas. Rezende et al. (2011), relatam que o fósforo proporciona aumento das raízes e desenvolvimento de plantas, melhorando a eficiência na utilização de água, pois tem um papel importante no desenvolvimento radicular e perfilhamento das gramíneas, principalmente na fase de implantação.

Tabela 2. Análise de variância e valores médios de Altura das plantas, Números de perfilhos, Massa seca parte aérea, Massa seca raízes, Massa seca total, de *Brachiaria brizantha* (Syn. *Urochloa brizantha*) em Plintossolos Pétricos e Latossolos, Palmas – TO.

	Altura de plantas	Número de perfilhos	Massa Seca (parte aérea)	Massa Seca (raízes)	Massa Seca Total
	cm	unidade	gramas		
TRATAMENTOS	0,39*	0,55 ns	0,26 ns	0,14 ns	0,16 ns
CV %	8,9	25,82	22,15	27,22	21,83
TUKEY					
LATOSSOLO	95,00 a	7,20 a	67,60 a	44,00 a	111,60 a
PLINTOSSOLO PÉTRICO	80,20 b	8,00 a	56,40 a	32,00 a	88,40 a

ns - não significativo; * significativo a 5% respectivamente pelo Teste F da análise de variância. Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si ao nível de significância de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Com base na análise química do solo pós-cultivo da cultura do capim *Brachiaria brizantha* (Syn. *Urochloa brizantha*) (Tabela 3 e 4), verificou-se que os teores de cálcio, magnésio e fósforo estavam maiores nos Plintossolos, ou seja, foi verificado um residual desses nutrientes após o cultivo da forrageira. No entanto, o potássio apresentou menor valor, quando comparados ao Latossolo. Esses teores elevados (Ca, Mg, P) pode ser resultado do pequeno volume de terra fina disponível nos Plintossolos, já que 73% do seu volume está ocupado por cascalho. Na análise de solo apresentado na tabela 1, verificamos que a fração argila corresponde a 53%, a areia 27,7% e silte 19,3% da terra fina (total de terra fina 30% do solo). A areia, silte e o cascalho, são inertes do ponto de vista de oferta de carga no solo, ou seja, não há disponibilização de nutrientes para as plantas, pois a fração reativa é pequena.

Para Marques et al., (2004); Zinn et al., (2007), a textura é considerada uma das mais importantes características físicas do solo pelo seu efeito na retenção de água e capacidade de troca de cátions. No Latossolo a terra final corresponde a 100% do solo, enquanto no Plintossolo Pétrico, é apenas 30%.

A quantidade de cálcio e magnésio adsorvida pela argila foi maior, aumentando quantidade desses nutrientes disponível para a planta nos vasos com solo sem cascalho. Nos solos cascalhentos a

menor proporção de terra fina e por consequência de argila diminuiu a adsorção destes nutrientes e por consequência disponibilizou menos P, desta forma as plantas tiveram seu crescimento prejudicado. Lembrando que mais de 70% do volume é cascalho.

Em relação ao fósforo apresentando valores mais baixos no Latossolo, se deve ao fato de que a cultura do *Brachiaria brizantha* apresenta maior necessidade de fósforo na fase de estabelecimento da cultura. Contudo, isso não foi verificado no Plintossolo Pétrico, ao contrário do que se esperava houve um residual de fósforo. Verificando os dados da tabela 2, observa-se maior altura de plantas nos capins cultivados em Latossolo. Werner (1986) e Lobato et al., (1986), também destacam a importância do P no início de desenvolvimento em gramíneas tropicais.

Tabela 3. Resultado da Análise química do solo Plintossolo pétrico após o cultivo do capim *Brachiaria brizantha* (Syn. *Urochloa brizantha*)

P(meh)	K	Ca ²⁺ + Mg ²⁺	Al ³⁺	H + Al	SB	C.T.C.	V	m	pH	M.O.S	C
a											
pH 7.0											
mg/dm ³ -----		-----cmolc/dm ³ -----					-----%-----		água	----g/dm ³ -----	
4,35	0,17	2,51	0,0	3,80	2,68	6,48	41,36	0,0	5,96	21,63	12,55

Tabela 4. Resultado da Análise química do solo Latossolo após o cultivo do capim *Brachiaria brizantha* (Syn. *Urochloa brizantha*).

P(meh)	K	Ca ²⁺ + Mg ²⁺	Al ³⁺	H + Al	SB	C.T.C.	V	m	pH	M.O.S	C
a											
pH 7.0											
----mg/dm ³ -----		-----cmolc/dm ³ -----					-----%-----		água	----g/dm ³ -----	
2,55	0,50	1,44	0,0	3,40	1,94	5,34	36,33	0,0	5,84	20,87	12,11

Em relação ao manejo da calagem e adubação em Plintossolos, utiliza-se a recomendação baseada nas análises químicas dos solos tradicionais, onde o objeto da análise é a terra fina, que ocupa uma fração muito pequena do volume total de solo, assim pode haver um equívoco nas recomendações ocasionando à superdose de adubos e o excesso de calagem.

Enquanto a aplicação de calcário eleva os teores de Ca²⁺ e Mg²⁺, neutraliza o Al³⁺ trocável, e aumenta as cargas negativas nesses solos, conseqüentemente aumentando a disponibilidade de nutrientes. A super calagem é caracterizada pela elevação do pH e modificação nos níveis de alguns nutrientes para valores diferentes dos tecnicamente recomendados, e, ainda, por uma correção inadequada da acidez nas camadas mais profundas do solo exploradas pelas raízes da cultura. A superestimação nas recomendações de calagem pode promover efeitos negativos na física e química do solo, pois pode conduzir a desequilíbrios entre os cátions (Ca²⁺, Mg²⁺ e K⁺), bem como reduzir a solubilidade de outros nutrientes, especialmente micronutrientes com sérios danos à produção agrícola (Chaves, 2002).

Os parâmetros de fertilidade, soma de base (SB), pH, saturação por bases (V%) apresentaram valores maiores no Plintossolos em comparação ao Latossolo. Em relação saturação por alumínio (m%), a calagem promove elevação do pH que tem influência direta na redução da toxidez de Al. De acordo com Quaggio, (2000), o calcário, quando misturado ao solo úmido, dissolve-se e o carbonato de cálcio dissocia-se, os produtos da dissolução do calcário reagem com os colóides do solo e, nessa reação, eleva-se o pH, os teores de Ca e Mg e a saturação por bases, diminuindo o Al e o Mn trocáveis no solo.

Os Plintossolos são classes de solos que não são homogêneas e incluem solos com variados percentuais de petroplintita em seus volumes totais (Castro e Ramos, 2020). Igualmente variável é a textura da terra fina que envolve as petroplintitas nos solos. O plantio sobre os Plintossolos Pétricos possui algumas limitações e riscos quando comparado aos Latossolos, uma das principais é a incidência de veranicos, pois como os Plintossolos apresentam um volume maior de cascalho, isso provoca uma menor capacidade de retenção de água, reserva e disponibilização hídrica, conseqüentemente de nutrientes, para as plantas.

CONCLUSÃO

Este estudo demonstrou que existe um residual de nutrientes, principalmente o fósforo, causado pelo “excesso” de adubação e calagem nos Plintossolos Pétricos. Isso ocorre porque a recomendação de adubação e calagem é feita com base apenas na terra final, ou seja, ignora-se a fração cascalho. Desta forma faz-se necessário realizar estudos para definir esses valores, a fim de evitar o desperdício de insumos aumentando consequentemente o custo de produção.

REFERÊNCIAS

- Castro, G.; Ramos, M. R. Caracterização de diferentes Plintossolos no Estado do Tocantins. XXVII Jorn. Iniciação Científica e IV Mostra de Ciência e Tecnologia da Universidade Estadual do Tocantins–Unitins, 2020, Palmas/TO. Anais... 2020. Disponível em <https://www.even3.com.br/anais/xxviiijc/299908-caracterizacao-de-diferentes-plintossolos-no-estado-do-tocantins>.
- Chaves, J. C. D. Manejo do Solo: Adubação e Calagem, Antes e Após a Implantação da Lavoura Cafeeira. IAPAR: Instituto Agrônomo do Paraná. – Londrina-PR, circular nº 120. 2002. 36 p.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisas de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 3. ed. Brasília: Embrapa – CNPS, 2013. 353 p.
- Ferreira, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. Ciência e Agrotecnologia [online]. 35(6): 1039-1042, 2011. <https://doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001>
- Lobato, E.; Kornelius, E.; Sanzonowicz, C. Adubação fosfatada em pastagens. In: Mattos, H. B.; Werner, J.C.; Yamada, T.; Malavolta, E. (Eds.). Calagem e adubação de pastagens. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, p.145-174, 1986.
- Marques, J. J.; Schulze, D.G.; Curi, N.; Mertzman, S. A. Major element geochemistry and geomorphic relationships in Brazilian Cerrado soils. Geoderma, vol. 119, n. 3-4, p. 179-195. 2004.
- Quaggio, J. A. Acidez e calagem em solos tropicais. Campinas, Instituto Agrônomo, 2000. 111p.
- Ramalho-Filho, A.; Beek, K. J. Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras. Rio de Janeiro: Embrapa, 1995.
- Ramos M. R. A Review of Soybean Cultivation On Stony Soils in Tocantins, Brazil. International Journal of Science and Research (IJSR) 11: 367–37, 2022.
- Rezende, P. L. P.; Restle, J.; Fernandes, J. J. R.; Pádua, J. T.; Freitas Neto, M. D.; Rocha, F. M. Desempenho e desenvolvimento corporal de bovinos leiteiros mestiços submetidos a níveis de suplementação em pastagem de *Brachiaria brizantha*. Ciência Rural, v.41, n.8, p.1453-1458, 2011.
- Santos, H. G.; Jacomine, P. K.T.; Anjos, L. H. C.; Oliveira, V. A.; Lumberras, J. F.; Coelho, M. R.; Almeida, J.A.; Cunha, T. J. F.; Oliveira, J. B. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. (Embrapa: Brasília). 5 ed. Brasília, DF. 2018, 356p.
- Silva Júnior, J. L. C. Avaliação parcial das condições pluviométricas no Estado do Tocantins, durante o período chuvoso 2015/2016. Relato Técnico-Científico, 2016, 22p. Disponível em: <https://central3.to.gov.br/arquivo/294794>. Acesso em: 30 ago 2022.
- Sousa, D. M. G.; Lobato, E. (Ed.). Cerrado: correção do solo e adubação 2. ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004, 416 p.
- Werner, J. C. Adubação de pastagens. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia Boletim Técnico, 18), 1986. 49p.
- Zinn, Y.L.; LAL, R.; BIRGHAM, J.M. e RESCKK, D.V. Edaphic Controls on Soil Organic Carbon Retention in the Brazilian Cerrado: Texture and Mineralogy. Soil Science Society of America Journal, vol. 71, n. 4, p. 1204-1214, 2007.