

## Ponto Efeito Salino Nulo - PESN em Latossolos alterados pelos sistemas de uso e manejo na região do Triângulo Mineiro, Brasil <sup>(1)</sup>.

**Fernanda Pereira Martins**<sup>(2)</sup>; **Risely Ferraz de Almeida**<sup>(2)</sup>; **Henrique Amorim Machado**<sup>(2)</sup>; **Elias Nascentes Borges**<sup>(3)</sup>.

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos de FAPEMIG e UFU.

<sup>(2)</sup> estudante; Universidade Federal de Uberlândia; Uberlândia, Minas Gerais; martinsgeo@hotmail.com.br; <sup>(3)</sup> professor; Universidade Federal.

**RESUMO:** O tipo de manejo e o uso do solo é uma das práticas que tendem a modificar as características químicas da camada superficial do solo através do sistema de preparo e implantação de diversas culturas isoladas ou consorciadas. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a disponibilidade do carbono orgânico do solo (C-org), correlacionando-os com os valores de pHs em PESN, em latossolos sob diferentes sistemas de uso e manejo na região do Triângulo Mineiro, Brasil. Verificou-se que o uso e o manejo do solo tendem a alterar as condições eletroquímicas do solo, com correlação positiva com o valor de PESN. No entanto, não há correlação do PESN com o C-org para os solos em uso com MI, PA, EU e CE na área de estudo.

**Termos de indexação:** Cerrado, potencial elétrico, C-org.

### INTRODUÇÃO

O bioma cerrado apresenta uma área de 1,8 milhões de km<sup>2</sup> e sua maior extensão está nas regiões do Brasil Central e Centro Oeste, com cerca de 85% da área formada por Latossolos (Demattê; Demattê, 1993).

Este solo tem como característica o predomínio de argilas 1:1 e óxidos, principalmente de ferro e alumínio na fração argila. A presença do grupamento OH- (hidroxila) na superfície destas argilas e faces quebradas nas partículas de caulinita faz com que ocorra predominância de cargas dependente do pH, consideradas como variáveis (Chaves, 1999). Além destes, a matéria orgânica e os materiais amorfos são outros fatores que influenciam na disponibilidade de cargas no solo (Van Raij, 1973).

Um parâmetro para entender o comportamento eletroquímico do solo é o Ponto de Efeito Salino Nulo (PESN) (Benites; Mendonça, 1998), definido como um valor de pH onde duas ou mais curvas de titulação potenciométrica se cruzam em soluções com diferentes forças iônicas (Alleoni; Camargo, 1993).

Nos solos do Cerrado o PESN tem seu valor próximo ao PCZ, portanto, torna-se um bom parâmetro eletroquímico (Benites; Mendonça, 1998). No entanto, Fernandes et al (2008)

destacou a necessidade de distinção entre os pHs em PCZ e PESN. Isso juntamente com suas correlações com as propriedades dos solos (Silva et al., 1996) e com os tipos de manejos, os quais contribuem para o incremento de teores de matéria orgânica, disponibilidade de alumínio trocável (Salet, 1994) e nutrientes (Teixeira et al., 1994; Burle et al., 1997).

Nesta perspectiva, objetivou-se avaliar a disponibilidade do carbono orgânico do solo (C-org), correlacionando-os com os valores de pH em PESN em latossolos sob diferentes sistemas de uso e manejo na região do Triângulo Mineiro, Brasil.

### MATERIAL E MÉTODOS

#### Caracterização da área

As áreas em estudo estão situadas na Fazenda Santa Terezinha, região do Triângulo Mineiro, entre as coordenadas 19°12'11"S e 48°11'30"W, inserida na bacia do Ribeirão Bom Jardim, afluente da margem esquerda do Rio Uberabinha. A região apresenta uma altitude média de 830 metros, com clima predominante do tipo Aw, caracterizado como tropical chuvoso com inverno seco (Antunes, 1986).

Para efeito de interpretação dos dados o experimento foi considerado um Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC) em esquema fatorial 4x2, referente a quatro usos do solo (Cerrado - CE, Pastagem - PA, Milho - MI e Eucalipto - EU) em duas camadas (0,0 - 0,2 e 0,2 - 0,4 m) com quatro repetições.

Os ambientes em estudo apresentam tipos de uso e de manejo distintos: (a) Cerrado nativo: área sob vegetação arbórea constituída por Cerradão devidamente isolada, com solo de coloração escura devido ao acúmulo da matéria orgânica (latitude 19°12'51,54"S e longitude 48°08'04,17"W); (b) Eucalipto: este uso foi instalado há mais de 30 anos em substituição ao cerrado nativo, também de coloração escura com presença de vegetação rasteira e acúmulo de serrapilheira (latitude 19°12'40,01"S e longitude 48°08'34,90"W); (c) Milho (latitude 19°12'40,01"S e longitude 48°08'34,90"W) e (d) Pastagem de braquiária (latitude 19°13'00,22"S e longitude 48°08'24,80"W). As áreas de milho e pastagem

são manejadas no sistema de semeadura direta, com rotação entre as duas culturas. O pastejo de bovinos ocorre na área de pastagem que é adubada anualmente com cama de peru e tem ciclo produtivo de 5 anos. Após este período é sucedida pela cultura do milho por um ano agrícola e em seguida a pastagem é formada para mais 5 anos de pastejo, este sistema é conhecido como Sistema Santa Fé, de acordo com a Embrapa (2000).

Para a caracterização do solo nas áreas em estudo foram realizadas quatro coletas em pontos distintos em uma área de 1 hectare, nas camadas de 0,0 - 0,2 m e 0,2 - 0,4 m de profundidade. O material coletado foi homogeneizado, obtendo-se uma amostra composta por uso, a qual foi identificada e transferida para laboratório para determinação dos atributos físicos e químicos conforme metodologia preconizada pela Embrapa, 1997 (**Tabela 1**).

#### Variáveis analisadas e análise estatística

Para avaliar a disponibilidade do carbono orgânico do solo (C-org) utilizou-se metodologia recomendada pela Embrapa, 1997.

Para a identificação do PESN foram estabelecidas curvas de titulação potenciométrica para as diferentes concentrações de NaCl (0,1; 0,01; 0,001N) e de NaOH (0,8; 1,6; 2,4; 3,2; 4,0 meq H<sup>+</sup>) em solução. Com o cruzamento das curvas de pH destas soluções determinou o PESN, que reflete a condição de igualdade de adsorção de íons H<sup>+</sup> e OH<sup>-</sup>, seguindo as recomendações de Raij (1973). Em todos os resultados de PESN as curvas se ajustaram ao modelo com coeficiente de determinação (R<sup>2</sup>) superior a 0,90.

Com os resultados obtidos utilizaram-se os testes de homogeneidade das variâncias e normalidade dos resíduos, com posterior análise estatística pelo teste "F". Quando significativo, as médias foram comparadas pelo teste de média Tukey a 0,05 de probabilidade, conforme as recomendações de Ferreira (2011)

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre os ambientes avaliados a PA e MI apresentaram maiores acréscimos quando comparados com o CE, com um aumento de 55,83% e 54,30% para os valores de PESN, respectivamente (**Figura 1**).

De acordo com Meurer (2010) e Van Raij (1973), o menor valor de PESN no CE é devido à maior concentração de C-org no solo, pois, este tem a capacidade de se ligar aos argilominerais diminuindo a carga, o que resulta em aumento das cargas negativas.

Contudo, neste trabalho, não pôde ser verificada essa correlação entre o baixo PESN do CE com alto teor de C-org neste ambiente. Isso porque foram constatadas menores quantidades de C-org na PA, seguido pelo o CE e EU, que apresentaram diferença significativa em relação ao uso com MI (**Figura 2**).

Possivelmente, as condições de solos tropicais apresentaram uma maior relação com a variável em estudo, uma vez que a elevada quantidade de óxidos de ferro e alumínio também influencia no PESN dos solos (Alves, 2002).

Conforme Silva et al., (1996), a ausência da interação entre PESN e C-org deve estar relacionada com o tipo e grau de decomposição da MOS (C-org) e as interações com o solo, do que sua própria quantidade.

Para o PESN não foi possível verificar uma diferença significativa entre as camadas em estudo no perfil de solo. Resultados semelhantes foram obtidos por Passos (2012), ao avaliar um Latossolo Vermelho de textura argilosa na região de Planaltina/DF, comparando uma área de vegetação nativa de cerrado com 16 tipos distintos de manejos e usos.

#### CONCLUSÕES

O uso e o manejo tendem a alterar as condições eletroquímicas do solo, com correlação positiva com o valor de PESN. No entanto, não há correlação do PESN com o C-org para os solos em uso com MI, PA, EU e CE na região do Triângulo Mineiro.

#### AGRADECIMENTOS

À FAPEMIG, CAPES e CNPQ pelo apoio e incentivo a pesquisa.

#### REFERÊNCIAS

- ALLEONI, L.R.F.; CAMARGO, O.A. Ponto de efeito salino nulo: proposição de nomenclatura. **Boletim informativo da Sociedade Brasileira de Ciência do solo**, v. 18, p. 5-11, 1992.
- ALLEONI, L.R.F.; CAMARGO, O.A. Ponto de efeito salino nulo: proposição de nomenclatura. **Boletim informativo da Sociedade Brasileira de Ciência do solo**, v. 18, p. 5-11, 1992.
- ANTUNES, F. Z. Caracterização climática do Estado de Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, n. 138, p. 9-13, 1986.
- ALVES, M. E. **Atributos mineralógicos e eletroquímicos, adsorção e dessorção de sulfato em solos paulistas**. 2002. 132p. Tese (Doutorado em Agronomia). Universidade de São Paulo, Piracicaba-SP. 2002.

BENITES, V. M.; MENDONÇA, E. S. Propriedades eletroquímicas de um solo eletropositivo influenciadas pela adição de diferentes fontes de matéria orgânica. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, n. 22, 215-221p., 1998.

BURLE, M.L.; MIELNICZUK, J. & FOCCHI, S. Effect of cropping systems on soil chemical characteristics, with emphasis on soil acidification. **Plant Soil**, 190:309-316, 1997.

CHAVES, L.H.G. Alterações físico-hídricas relacionadas às propriedades eletroquímicas do solo. Revisão bibliográfica. **Revista Agropecuária Técnica**, v.20, n1., 1999.

DEMATTE, J.L.I.; DEMATTE, J.A.M. Comparações entre as propriedades químicas de solos das regiões da Floresta Amazônica e do Cerrado do Brasil central. **Scientia agrícola**, v., 50, n.2, 272-286 p., 1993.

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

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa Arroz e Feijão. (Santo Antônio de Goiás, GO). **Integração lavoura - pecuária pelo consórcio de culturas anuais com forrageiras, em áreas de lavoura, nos sistemas plantio direto e convencional**. Informe Circular Técnica 38, 28p. 2000.

FERNANDES, J. D.; CHAVES, L.H.G.; OLIVEIRA, F.H.T.; FARIAS, D. R. Ponto de efeito salino nulo e

cargas elétricas de solos do estado da Paraíba. **Revista Caatinga**, v.21, n2, p.147-155, 2008

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Revista Ciência agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

MEUER, E.J. **Fundamento de química do solo**. Porto Alegre, 4ª edição, 2010.

PASSOS, G.O. **Carbono orgânico e eletroquímica de Latossolo submetido a sistemas de manejo no Cerrado**. (Trabalho de conclusão de curso), Universidade de Brasília – UnB, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Brasília, 46p., 2012.

SILVA, M. L. N.; CURI, N.; MARQUES, J. J. G. S. M.; GUILHERME, L. R. G.; LIMA, J. M. de. Ponto de efeito salino nulo e suas relações com propriedades mineralógicas e químicas de latossolos brasileiros. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 31, n. 9, p. 663-671, 1996.

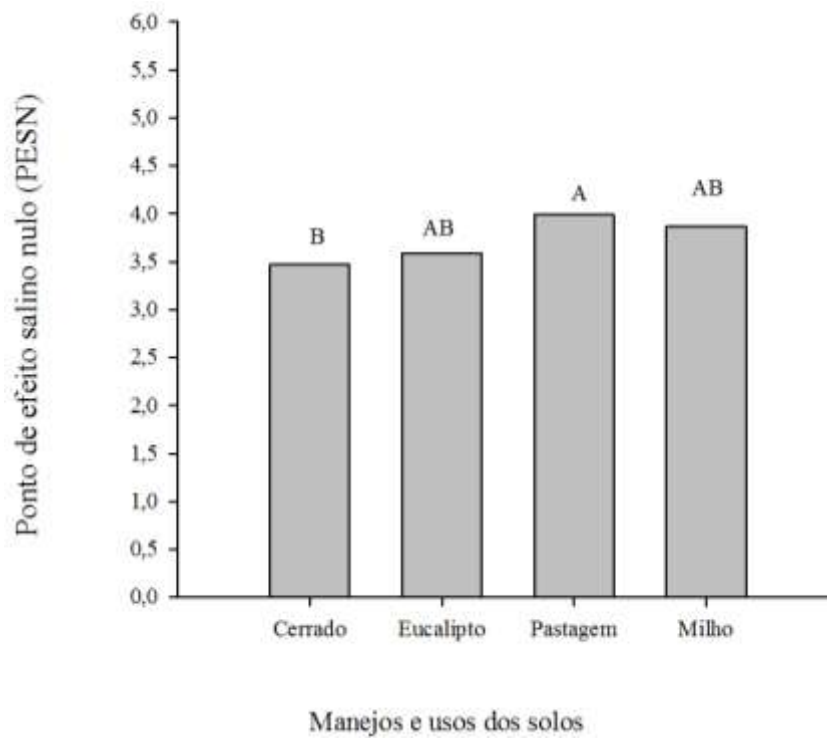
TEIXEIRA, L.A.J.; TESTA, V.M. & MIELNICZUK, J. Nitrogênio do solo, nutrição e rendimento de milho afetados por sistemas de cultura. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.18, 207-214p., 1994.

VAN RAIJ, B. Determinação do ponto de carga zero em solos. **Bragantia**, v.32, n.18, 337-347p., 1973.

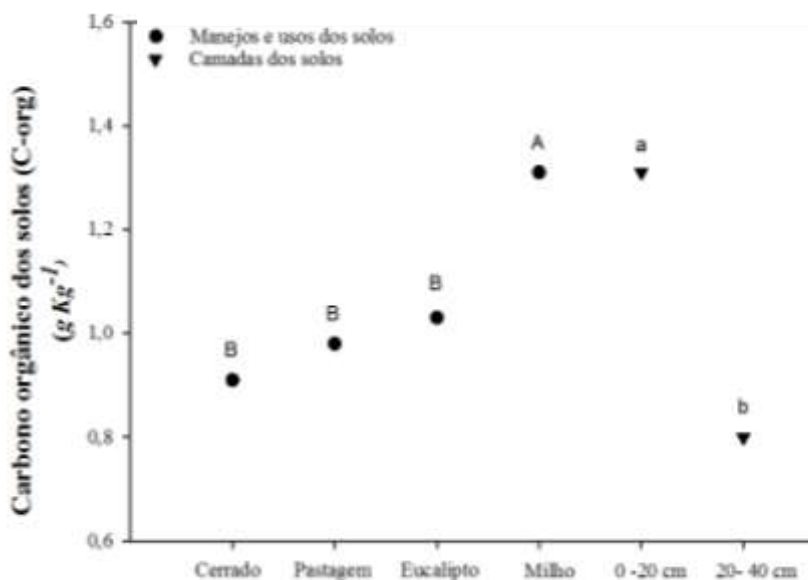
**Tabela 1.** Caracterização física e química do Latossolo Amarelo em diferentes manejos e usos (Cerrado - CE, Eucalipto - EU, pastagem – PA e milho - MI), em duas camadas 0 - 0,2 m e 0,2 - 0,4 m do solo na Fazenda Santa Terezinha, região do Triângulo Mineiro.

	Areia	Silte g kg <sup>-1</sup>	Argila	pH	P mg dm <sup>-3</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	K <sup>1+</sup> cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	Al <sup>3+</sup>	H+Al
----- 0,0 – 0,2 m -----										
Cerrado	783,50	25,25	190,75	5,1	1,5	0,1	0,1	0,06	0,4	2,7
Eucalipto	794,75	44,00	161,25	5,2	4,5	0,3	0,3	0,09	0,4	3,3
Pastagem	780,25	54,75	164,75	6,1	37,5	0,2	1,5	0,07	0	1,6
Milho	674,25	29,75	296,00	5,5	82,4	0,4	2	0,09	0	2,4
----- 0,2 – 0,4 m -----										
Cerrado	759,25	25,75	215,5	5,5	0,7	0,1	0,1	0,05	0,3	2,3
Eucalipto	794,75	44	161,25	5,2	4,5	0,3	0,3	0,09	0,4	3,3
Pastagem	785,75	41	173,7	6	4,2	0,1	0,8	0,07	0	1,6
Milho	698,25	32	270	5,5	17,4	0,3	1,1	0,05	0	2,4

Na tabela, pH em água: acidez ativa; P: disponibilidade de fósforo em P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; Mg<sup>+2</sup>: magnésio; Ca<sup>+2</sup>: cálcio; K<sup>+1</sup>: potássio; Al<sup>+3</sup>: alumínio trocável; H+Al: pH em SMP.



**Figura 1.** Ponto de Efeito Salino Nulo (PESN) em Latossolo com Cerrado, Eucalipto, Pastagem e Milho, no Triângulo Mineiro. Barras identificadas com letras maiúsculas referem-se aos usos e manejos, quando distintas diferenciam entre si pelo teste Tukey ( $P > 0,05$ ).



**Figura 2.** Efeito do uso e manejo do solo em duas profundidades do solo (0-20 e 20-40 cm) nos teores de Carbono orgânico dos solos (C-org-g Kg<sup>-1</sup>). Pontos no gráfico identificados com letras maiúsculas diferenciam entre si pelos tipos de uso e manejo do solo. Pontos identificados com letras minúsculas diferenciam entre si pela profundidades do solo, pelo teste Scott-Knott ( $P < 0,05$ ).