

GEORREFENCIAMENTO DOS TEORES DE MAGNÉSIO EM SOLO SOB CAFEICULTURA COM DIFERENTES TRATOS CULTURAIS

PATRÍCIA COSTA SILVA¹; LUCILENE DANTAS DA COSTA^{2*}; NUNNIANE DO NASCIMENTO
MARINHO³; ELIAS NASCENTES BORGES⁴

¹Professora Dr.^a do curso de Engenharia Agrícola, Santa Helena de Goiás– GO, patricia.costa@ueg.br;

²Discente do curso de Engenharia Agrícola pela Universidade Estadual de Goiás, Santa Helena de Goiás-GO,
lucileneparelhas06@hotmail.com;

³Discente do curso de Engenharia Agrícola pela Universidade Estadual de Goiás, Santa Helena de Goiás-GO,
nunniane@hotmail.com;

⁴Professor Dr. ICIAG – UFU, Uberlândia-MG, elias@ufu.br

Apresentado no

Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2018
21 a 24 de agosto de 2018 – Maceió-AL, Brasil

RESUMO: Os solos de cerrado apresentam boas características físicas que favorecem a mecanização intensiva, porém são muito intemperizados, naturalmente ácidos e de baixa fertilidade, logo a calagem constitui uma eficiente forma de amenizar o problema de escassez de bases que são importantes para elevar produtividade. Essa pesquisa foi conduzida na fazenda experimental do Glória, da UFU-Uberlândia, e objetivou-se avaliar os teores de magnésio em três regiões de amostragem de solo em área cultivada com café com controle de plantas daninhas por herbicida e grade niveladora em sistema de sequeiro e fertirrigado. Retirou-se 480 amostras em duas épocas (águas e seca) nas profundidades de 0-20 e 20-40 cm, alternadas nas regiões meio da rua, saia do cafeeiro e rodado do trator, afim de estudar a dinâmica do magnésio conforme metodologia da Embrapa (1997). Verificou-se que o manejo fertirrigado apresentou os maiores teores de Mg²⁺ no solo nas duas épocas amostrais, e os menores índices no mês de março.

PALAVRAS-CHAVE: Café, produtividade, sistemas de manejo.

GEORREFERENCING OF MAGNESIUM CONTENT IN SOIL UNDER CAFE-CULTURE IN THE CONDITIONS OF DROUGHT AND FERTIRRIGATION

ABSTRACT: Cerrado soils have good physical characteristics that favor intensive mechanization, but they are very weathered, naturally acidic and of low fertility, so liming is an efficient way to alleviate the base scarcity problem that is important to increase productivity. This research was conducted at the experimental farm of Glória, UFU-Uberlândia, and evaluated the magnesium content in three soil sampling regions in coffee cultivated with weed control by herbicide and leveling grid in the rainfed system and fertigated. 480 samples were taken at two depths (water and dry) at depths of 0-20 and 20-40 cm, alternating in the middle of the street, coffee leaves and tractor turns, in order to study the dynamics of magnesium according to the methodology of the Embrapa (1997). It was verified that the fertigated management had the highest levels of Mg²⁺ in the soil in the two sampling periods, and the lowest indexes in the month of March.

KEYWORDS: Coffee, productivity, management systems.

INTRODUÇÃO

O café (*Coffea arabica* L.) da família Rubiaceae é uma planta que se destaca na economia brasileira, é uma espécie de alto valor, tanto econômico como social. Estudos revelam que o café é de origem africana, planta que se desenvolve melhor em regiões amenas, não suportando geadas (Oliveira et al, 2012).

As áreas de cerrado brasileiro são favoráveis à cafeicultura, os solos apresentam boas características físicas que favorecem a mecanização intensiva, porém são muito intemperizados, naturalmente ácidos, de baixa fertilidade. A calagem, portanto, tem sido intensivamente utilizada pelos

produtores porque aumenta o rendimento da maioria das culturas, ameniza o problema de escassez de bases como Ca^{+2} e Mg^{+2} . Ela também promove a manifestação de cargas negativas no solo e propicia uma menor adsorção de P (ERNANI et al., 2000). Assim sendo, a análise espacial de dados apresenta-se como um complemento para a análise clássica, pois a análise espacial considera as correlações entre as observações quando se faz estimativa.

De acordo com Rodrigues Junior et al. (2011) apud Fonseca et al. (2016) um dos problemas-chave da agricultura de precisão tem se tornado a necessidade de uma grade de amostragem densa, com a finalidade de constatar a variabilidade espacial da qualidade em estudo e proporcionar a geração de mapas que representem, de maneira real, tal área.

Neste contexto, o mapeamento de atributos químicos do solo mediante o uso do georeferenciamento para efetuar amostragens de solo, constitui numa ferramenta capaz de identificar áreas com carência nutricional. Portanto, este trabalho objetiva avaliar os teores de magnésio em três regiões de amostragem de solo em área cultivada com café: saia do cafeeiro, meio da rua e rodado do trator, em sistema de sequeiro e fertirrigado, com controle de plantas daninhas por herbicida e grade niveladora em duas épocas de amostragem com emprego da geoestatística.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental do Glória, pertencente à Universidade Federal de Uberlândia em Uberlândia-MG, localizada nas coordenadas geográficas: Latitude $18^{\circ} 55' 07''$ S e Longitude $48^{\circ} 16' 38''$ W com altitude média de 863 m. As variedades de café cultivadas na área foram Catuaí e Acaiaí, plantadas no espaçamento 3,5 x 0,7m com uma planta por cova. Foram demarcadas na área experimental, quatro malhas as quais receberam os seguintes tratamentos: M1 - Controle de plantas daninhas com herbicida sistêmico e adubações semanais via água de irrigação por gotejamento (fertirrigação); M2- Controle de plantas daninhas com grade niveladora e adubação granulada sem irrigação (sequeiro); M3- Controle de plantas daninhas com grade niveladora e adubações semanais via água de irrigação por gotejamento (fertirrigação); M4- Controle de plantas daninhas com herbicida sistêmico e adubação granulada sem irrigação (sequeiro). As aplicações foram feitas semanalmente, onde a fertirrigação foi realizada pelo método de gotejamento com NPK.

As amostragens de solo foram realizadas em agosto de 2007 (época “da seca”) e março de 2008, (época “das águas”); retirou-se 480 amostras de solo (60 em cada tratamento para cada época distinta) nas profundidades 0-20 cm e 20-40 cm, alternadas nas posições meio da rua, projeção da copa e linha de tráfego do trator (rodado) afim de estudar a dinâmica do nutriente magnésio conforme metodologia proposta pela Embrapa (1997). As médias foram comparadas pelo teste t de Student a 0,05 de significância, e o mapeamento do Mg^{2+} foi obtido através do processo da Krigagem com a utilização do programa de geoestatística GS^{+7} for Windows.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verifica-se através das Tabelas 1,2,3 e 4 que os teores de Mg^{2+} estão baixos, nota-se também que independente da época amostrada para todas as profundidades estudadas, o local de amostragem saia do cafeeiro apresentou os menores teores do nutriente magnésio. Observou-se que tanto período da seca (agosto) quanto no período das águas (março) nas profundidades estudadas, o sistema de manejo fertirrigado foi o que apresentou maiores teores de Mg^{2+} no solo. Este fato evidencia a importância da umidade do solo, proporcionada pela fertirrigação, no processo de oxidação da matéria orgânica.

Tabela 1. Teores de magnésio em $\text{cmol}_c.\text{dm}^3$ em três locais de amostragens, na época seca, e quatro sistemas de manejo, na profundidade de 0-20cm:

Época seca					
Região	H/F	G/S	G/F	H/S	Média
Meio	0,74 aB α	0,57 bB α	0,85 aA α	0,79 aA α	0,74 b
Saia	0,52 bB α	0,58 bB α	1,03 aA α	0,43 bB α	0,64 c
Rodada	0,84 aB α	0,83 aB α	0,91 aA α	0,67 aB α	0,81 a
Média	0,70 B	0,66 B	0,93 A	0,63 B	

C.V 1(%) 28,16

H/F - herbicida e fertirrigação; G/S - grade e condição de sequeiro; G/F - grade e fertirrigação; H/S - herbicida e condição de sequeiro. Médias seguidas da mesma letra minúscula na vertical, médias seguidas da mesma letra maiúscula na horizontal, não diferem entre si pelo teste t de Student a 0,05 de probabilidade.

Tabela 2. Teores de magnésio em $\text{cmol}_c.\text{dm}^3$ em três locais de amostragens, na época das águas, e quatro sistemas de manejo, na profundidade de 0-20cm:

Época das águas					
Região	H/F	G/S	G/F	H/S	Média
Meio	0,60 aB β	0,20 aC β	0,93 cA β	0,49 bB β	0,55 a
Saia	0,47 aB β	0,31 aB β	0,79 aA β	0,28 bB β	0,46 a
Rodada	0,61 aB β	0,24 aC β	0,86 aA β	0,44 aAB β	0,54 a
Média	0,56 B	0,25 D	0,86 A	0,40 C	

C.V 2(%) 20,56

H/F - herbicida e fertirrigação; G/S - grade e condição de sequeiro; G/F - grade e fertirrigação; H/S - herbicida e condição de sequeiro. Médias seguidas da mesma letra minúscula na vertical, médias seguidas da mesma letra maiúscula na horizontal, não diferem entre si pelo teste t de Student a 0,05 de probabilidade.

Tabela 3. Teores de magnésio em $\text{cmol}_c.\text{dm}^3$ em três locais de amostragens, na época seca e quatro sistemas de manejo, na profundidade de 20-40cm:

Época seca					
Região	H/F	G/S	G/F	H/S	Média
Meio	0,49 abA α	0,31 aB α	0,55 bA α	0,58 aA α	0,48 ab
Saia	0,42 bB α	0,37 aB α	0,68 aA α	0,35 bB α	0,45 b
Rodada	0,55 aB α	0,37 aC α	0,69 aA α	0,49 aBC α	0,53 a
Média	0,48 B	0,35 C	0,64 A	0,47 B	

C.V 1(%) 37,84

H/F - herbicida e fertirrigação; G/S - grade e condição de sequeiro; G/F - grade e fertirrigação; H/S - herbicida e condição de sequeiro. Médias seguidas da mesma letra minúscula na vertical, médias seguidas da mesma letra maiúscula na horizontal, não diferem entre si pelo teste t de Student a 0,05 de probabilidade.

Tabela 4. Teores de magnésio em $\text{cmol}_c.\text{dm}^3$ em três locais de amostragens, na época das águas e quatro sistemas de manejo, na profundidade de 20-40 cm:

Época das águas					
Região	H/F	G/S	G/F	H/S	Média
Meio	0,36 aA β	0,27 aA β	0,33 abA β	0,36 aA β	0,33 a
Saia	0,18 bA β	0,20 aA β	0,21 bA β	0,12 bA β	0,18 b
Rodada	0,31 aA β	0,27 aA β	0,27 abA β	0,33 aA β	0,29 a
Média	0,28 A	0,24 A	0,27 A	0,27 A	

C.V 2(%) 43,09

H/F - herbicida e fertirrigação; G/S - grade e condição de sequeiro; G/F - grade e fertirrigação; H/S - herbicida e condição de sequeiro. Médias seguidas da mesma letra minúscula na vertical, médias seguidas da mesma letra maiúscula na horizontal, não diferem entre si pelo teste t de Student a 0,05 de probabilidade.

O manejo onde foi conciliado o uso de grade niveladora com fertirrigação apresentou as maiores concentrações do elemento magnésio para as duas profundidades e épocas amostrais. É importante salientar que a grade não foi utilizada diretamente na região da saia do cafeeiro, ou seja, a maior concentração do elemento nessa região provavelmente se deu a um efeito de translocação desse elemento das regiões do meio da rua e linha de tráfego do trator para a região da projeção da copa do cafeeiro. Independente da profundidade amostrada, o manejo de plantas daninhas com grade niveladora e adubação granulada sob sequeiro apresentou os menores teores do elemento magnésio, já o manejo de plantas daninhas com grade niveladora e adubações semanais via água de irrigação por gotejamento apresentou os maiores teores.

Nas Tabelas (1,2,3 e 4) verifica-se a baixa mobilidade do elemento magnésio, pois, independente do manejo adotado, as concentrações do magnésio foram maiores na profundidade de 0 – 20cm quando comparada com a de 20 – 40cm. Comparando-se as épocas independentes da profundidade, têm-se maiores concentrações de magnésio na época seca, a qual condiz com a época de menor regime pluviométrico e conseqüentemente a época de maior stress hídrico e menor absorção por parte do sistema radicular.

Verifica-se através das Figuras 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8 (mapas) que os teores de magnésio foram maiores sempre na profundidade de 0-20 cm, decrescendo com a profundidade do solo. Esses teores disponíveis no solo foram considerados baixos respectivamente e restritivos à nutrição mineral das plantas, e variaram de 0,05 a 1,28 $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$.

Figura 1. Distribuição espacial do magnésio ($\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$), na época seca nas profundidades de 0-20 cm e 20-40 cm para o manejo com herbicida e com irrigação por gotejo.

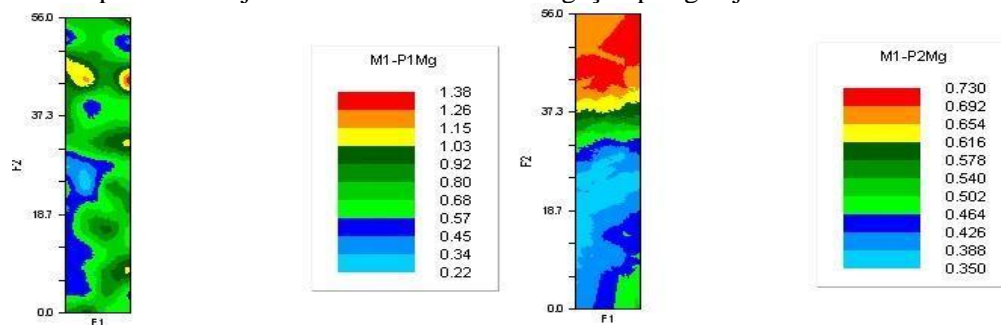


Figura 2. Distribuição espacial do magnésio ($\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$), na época das águas nas profundidades de 0-20 cm e 20-40 cm para o manejo com uso de herbicida e com fertirrigação por gotejo.

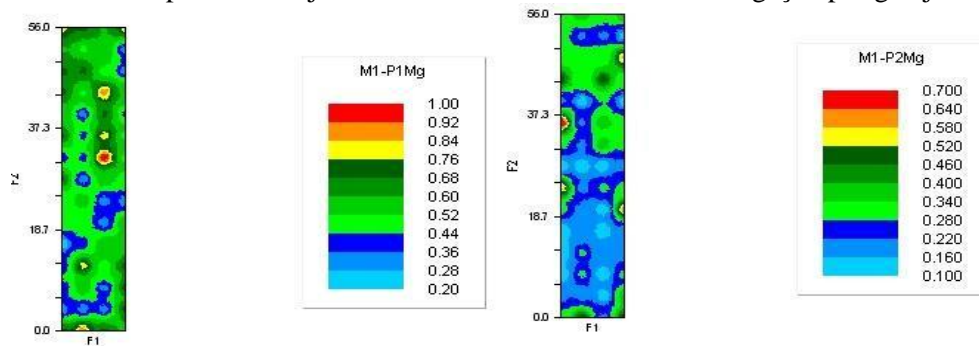


FIGURA 3. Distribuição espacial do magnésio ($\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$), na época das águas nas profundidades de 0-20 cm e 20-40 cm para manejo com grade niveladora e sem fertilirrigação (sequeiro).

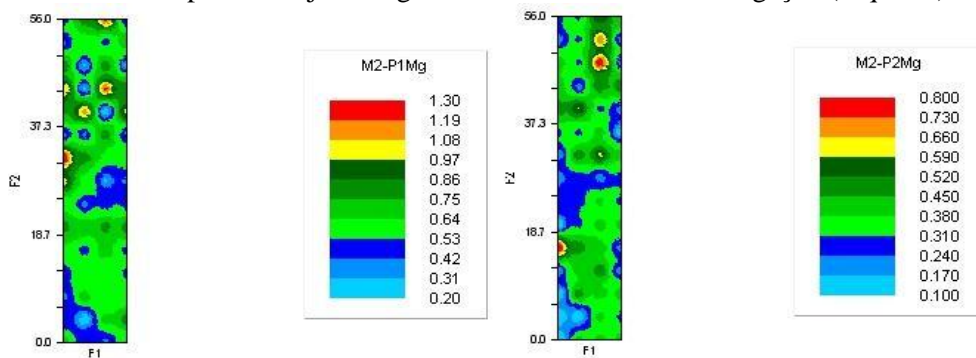
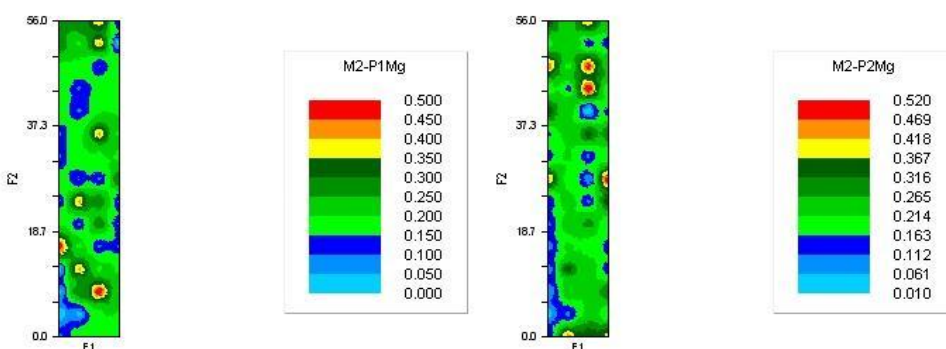


Figura 4. Distribuição espacial do magnésio ($\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$), na época das águas nas profundidades de 0-20 cm e 20-40 cm para o manejo com grade niveladora e sem irrigação (sequeiro).



CONCLUSÃO

O período amostrado referente à época seca apresentou maiores teores de Mg^{2+} do que a época chuvosa. O manejo fertilirrigado apresentou os maiores teores de Mg^{2+} no solo nas duas épocas amostrais, e os menores índices no mês de março. O uso de herbicida promove aumento do nutriente magnésio e a grade niveladora promove o tritramento dos resíduos orgânicos, acelera a taxa de decomposição dos mesmos, favorecendo também a lixiviação de bases como o Mg^2 .

REFERÊNCIAS

- 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. 212 p.
- Ernani, P.R.; Nascimento, J. A. L.; Campos, M. L.; Camillo, R. J. Influência da combinação de fósforo e calcário no rendimento de milho. *Revista Brasileira de Ciências do Solo*. Campinas, v. 24, n. 3, p.537- 544, 2000.
- Fonseca, A. S. da; Jesus, M. L. de; Lima, J. S. de. S. Análise espacial da concentração de cálcio e magnésio no tecido foliar do cafeeiro conilon. XX Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, XVI Encontro Latino Americano de Pós-Graduação e VI Encontro de Iniciação à Docência – Universidade do Vale do Paraíba. p.1-6, 2017.
- Oliveira, I. P. de; Oliveira, L. C.; Moura, C. S. F. T. de. Cultura do café: histórico, classificação botânica e fases de crescimento¹. *Revista Faculdade Montes Belos*. Montes Belos, v. 5, n. 4, p. 18-32, 2012.