

## TEORES DE MACRONUTRIENTES DO CONSÓRCIO CAFÉ COM CAPIM BRAQUIÁRIA NO CERRADO

**Ana Caroline Pereira da Fonseca**<sup>1</sup>; **Arminda Moreira de Carvalho**<sup>4</sup>; **Thais Rodrigues de Sousa**<sup>1</sup>;  
**Alexsandra Duarte de Oliveira**<sup>4</sup>; **Douglas Rodrigues de Jesus**<sup>1</sup>; **Giulianna Alves Damasceno**<sup>2</sup>;  
**Heloisa Carvalho Ribeiro**<sup>2</sup>; **Fernanda Rodrigues da Costa Silva**<sup>1</sup>; **Ikaroh Alves de Barros**<sup>5</sup><sup>3</sup>; **Robélio  
Leandro Marchão**<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Discente de pós graduação. Campus Universitário Darcy Ribeiro · Faculdade de Educação - Prédio FE 03 - Sala BT 06 / 14 · Asa Norte - Brasília-DF · Cep: 70.910-900 . Univerdade de Brasília; <sup>2</sup>Discente de graduação. Campus Universitário Darcy Ribeiro · Faculdade de Educação - Prédio FE 03 - Sala BT 06 / 14 · Asa Norte - Brasília-DF · Cep: 70.910-900 . Univerdade de Brasília; <sup>3</sup>Discente de graduação. Rua 64, s/n - Esq. c/ Rua 11 - Parque Lago, Formosa - GO, 73813-816. Instituto Federal de Goiás - Campus Formosa; <sup>4</sup>Pesquisador na empresa de pesquisa agropecuária Embrapa Cerrados, Brasília, DF. Embrapa Cerrados. Endereço: BR 020 Km 18. Planaltina, DF - Brasil - CEP 73310-970 . Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

### RESUMO

Os nutrientes entre os diversos compartimentos em sistemas que envolvem o solo são de alta importância para a compreensão dos mecanismos que envolvem a produção e aplicação de fertilizantes em solos do Cerrados. O manejo nas entrelinhas do cafeeiro com plantas de cobertura como, a *Brachiaria decumbens* pode promover maior proteção e conservação ao solo, além da maior liberação e ciclagem de nutrientes. O objetivo foi determinar os teores de macronutrientes (N, P, K, Ca, Mg e S) presentes na matéria seca da parte aérea do capim-braquiária e em duas cultivares de café (*Coffea arabica* L.) com e sem a presença de braquiária decumbens (*Brachiaria decumbens*) em consórcio no Cerrado). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos inteiramente casualizados com 3 repetições, com tratamentos dispostos em arranjo fatorial 2x3. As folhas do café foram retiradas na parte média das plantas, realizadas durante 120 dias. A análise dos macronutrientes P, K, Ca, Mg e S foram feitas através da Espectroscopia de Emissão Atômica Acoplada Indutivamente (ICP-OES). O N total foi determinado por análise de fluxo de injeção (FIA). Já os nutrientes do capim braquiária foram determinados por espectroscopia de infravermelho através de modelos previamente calibrados utilizando um espectrômetro NIRS FOSS 5000 System II (FOSS Analytical SA, DK 3400 Hilleroed, Dinamarca). Conclui-se que a braquiária na entrelinha do cafeeiro apresentou alta capacidade de ciclagem de nutrientes e sua presença no consórcio inibiu a absorção de K, não havendo influências nos outros macronutrientes independente da cultivar entre café e braquiária.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Urochloa decumbens*; cobertura do solo; Consórcio com plantas de cobertura.;;

### INTRODUÇÃO

O cultivo do café em solos de Cerrado tem sido viabilizado por meio da aplicação de altas doses de fertilizantes, principalmente de nitrogenados, além do consórcio com plantas de cobertura como braquiária, que tem se destacado pela maior liberação e ciclagem eficiente de nutrientes. As cultivares de café tem seu ciclo afetado pela época de plantio e fatores edafoclimáticos como, nutrição mineral, temperatura e disponibilidade hídrica. No Brasil, a espécie arábica (*Coffea arabica* L.) possui grande potencial produtivo (MATIELLO et al., 2010), e em 2022, uma área de cerca de 2,23 milhões de hectares é cultivada com café, sendo 80% representado pelo café arábica (CONAB, 2022). A variabilidade genética da espécie influencia no estado nutricional, e evidências científicas têm atribuído absorção e uso eficiente de nutrientes (MARTINS et al., 2016), acúmulo de conteúdo nutricional nas folhas e ramos (OLIOSI et al., 2020) a fatores genéticos, além da disponibilidade de água (CRAMER et al., 2009), que contribui para absorção de nutrientes. Assim, o conteúdo de nutrientes está diretamente relacionado com a capacidade de desenvolvimento das plantas em diferentes condições edafoclimáticas.

A análise foliar é uma das principais ferramentas para avaliar o estado nutricional das culturas, quando bem adotadas, essas análises detectam deficiências ou excessos de nutrientes minerais nas plantas e contribuem para programas de manejo de nutrientes juntamente com a análise do solo (DEUS et al., 2018) Portanto o objetivo foi determinar os teores de macronutrientes (N, P, K, Ca, Mg e S) presentes na matéria seca da parte aérea do capim-braquiária e em duas cultivares de café (*Coffea arabica* L.) com e sem a presença de braquiária decumbens (*Brachiaria decumbens*).

## OBJETIVOS

O objetivo foi determinar os teores de macronutrientes (N, P, K, Ca, Mg e S) presentes na matéria seca da parte aérea do capim-braquiária e em duas cultivares de café (*Coffea arabica* L.) com e sem a presença de braquiária decumbens (*Brachiaria decumbens*) em consórcio no Cerrado.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no campo experimental da Embrapa Cerrados (CPAC), na Região Administrativa de Planaltina-DF, Brasil (latitude 15°35'30" Sul e longitude 47°42'30" Oeste). O clima da região é do tipo Aw de acordo com classificação de Köppen (ALVARES et al., 2013). A temperatura média anual varia de 22 °C a 25 °C e a precipitação de 800 a 2.000 mm (SILVA et al., 2014). O solo da área é classificado como Latossolo Vermelho distrófico de textura argilosa.

Em fevereiro de 2019, foram plantados duas cultivares de café arábica (cvs. IPR-103 e IPR-99), o histórico da área descrito em Sousa (2023). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos inteiramente casualizados com 3 repetições, com tratamentos dispostos em arranjo fatorial 2x3. Os tratamentos consistiram de duas cultivares de café arábica ('IPR-103') e ('IPR-99'), com a presença de braquiária no consórcio (CB) e sem braquiária (SB) cultivada nas entrelinhas do café. Cada parcela foi constituída por 8 plantas espaçamento 3,5 m entrelinhas e 0,5 m entre plantas. O experimento foi irrigado com um sistema mecanizado de aspersão do tipo pivô central com aplicação de estresse hídrico controlado por cerca de 60 dias. O critério de manejo de irrigação fundamentou-se no monitoramento do conteúdo de água do solo, com auxílio de sondas de neutrôns (Delta-T® Devices). A adubação de cobertura com 400 kg ha<sup>-1</sup> de N, 400 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O e 100 kg ha<sup>-1</sup> de FTE-BR 12, parceladas em 4 vezes nos meses setembro-novembro-janeiro e março, para o N e K. A aplicação de P sendo 2/3 em setembro e 1/3 na segunda fertilização.

As folhas do café foram retiradas na parte média das plantas, armazenadas em sacos de papel e secas em estufa a 65°C por 72 horas. As coletas foram realizadas durante 120 dias. A análise dos macronutrientes P, K, Ca, Mg e S foram feitas através da Espectroscopia de Emissão Atômica Acoplada Indutivamente (ICP-OES). O N total foi determinado por análise de fluxo de injeção (FIA). Os nutrientes do capim braquiária foram determinados por espectroscopia de infravermelho através de modelos previamente calibrados utilizando um espectrômetro NIRS FOSS 5000 System II (FOSS Analytical SA, DK 3400 Hilleroed, Dinamarca). Os dados foram submetidos a teste de normalidade Shapiro Wilk, e em seguida aplicada uma análise de regressão quadrática, função:  $y=0+a*x+b*x^2$  para os teores de nutrientes nas folhas do café. As médias comparadas pelo teste de F a 5% no programa estatístico software R.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os teores de nutrientes (macro e micronutrientes) na parte aérea da *Brachiaria decumbens* é apresentada na Tabela 1. Em relação aos macronutrientes da *Brachiaria decumbens*, os maiores valores foram obtidos para K (27,9 g kg<sup>-1</sup>), seguido do N (18,96 g kg<sup>-1</sup>) e o menor teor foi de S (1,8 g kg<sup>-1</sup>). Em relação aos maiores teores de K, plantas do gênero *Urochloa* apresentam grande

capacidade de concentração e acumulação desse macronutriente superior ao N (ROSOLEM et al., 2012).

Tabela 1. Médias apresentadas para os teores de macronutrientes na braquiária.

Macronutrientes	Teor observado (g kg <sup>-1</sup> )	Extração total (kg/ha <sup>-1</sup> )	Ciclagem de nutriente (kg/ha <sup>-1</sup> )
Nitrogênio (N)	18,96	360,24	0,36
Fósforo (P)	6,5	123,5	0,12
Potássio (K)	27,9	530,1	0,53
Cálcio (Ca)	4,4	83,6	0,083
Magnésio (Mg)	4,9	93,1	0,093
Enxofre (S)	1,8	34,2	0,0342

Não houve diferenças entre o sistema de manejo com (CB) e sem (SB) *Brachiaria decumbens* nas entrelinhas e nem entre as cultivares (cvs. 'IPR-103' e 'IPR-99') para os teores de macronutrientes na parte aérea do cafeeiro.

O teor de N variou de (10-32 g kg<sup>-1</sup>) entre os 120 dias iniciando-se no final do período de estresse hídrico controlado, valores considerados baixos no início do processo de concentração para o tratamento SB (8,13 g kg<sup>-1</sup>), sendo que após 60 dias atingiu-se a faixa considerada ideal, denominada de "faixa crítica" (23-30 g kg<sup>-1</sup>) (Tabela 2). Gallo et al. (1971) constataram que, aumentando o teor foliar de N de 26,5 g kg<sup>-1</sup> para 30,0 g kg<sup>-1</sup>, a produção de café beneficiado aumentou de 1.856 kg ha<sup>-1</sup> para 2.826 kg ha<sup>-1</sup>, evidenciando a importância desse nutriente para incrementos da produtividade do cafeeiro.

As concentrações de P e S foram mais altas no início dos períodos de avaliação, variando de (2,0-16 g kg<sup>-1</sup>) e (1,3-3,6 g kg<sup>-1</sup>), respectivamente. De modo geral, para os macronutrientes apresentou alta concentração de P (2,0-3,4 g kg<sup>-1</sup>) na faixa ideal da demanda do cafeeiro para Mg (6,0 g kg<sup>-1</sup>), S (2,0 g kg<sup>-1</sup>), N (24-30 g kg<sup>-1</sup>) e Ca (12-14 g kg<sup>-1</sup>) e baixa para K (1-12 g kg<sup>-1</sup>) após os 60 dias, período que sucede o estresse hídrico, com a volta da irrigação e/ou chuva e as adubações no café (Tabela 2). Esses resultados são semelhantes aos observado por Maia & Conte (2019), para os nutrientes Mg (6,50 g kg<sup>-1</sup>), S (1,61 g kg<sup>-1</sup>) e Ca (14,0 g kg<sup>-1</sup>) e diferente para o P (1,07 g kg<sup>-1</sup>), que obteve uma redução gradativa nos tratamentos com a presença de *Brachiaria decumbens*. A presença da *Brachiaria decumbens* em consórcio também deve ter contribuído para reduzir a concentração de K pelas cultivares de café arábica (cvs 'IPR-103' e 'IPR-99').

Tabela 2. Médias apresentadas para os teores de macro e micronutrientes no café (média de cultivares e consórcio ou não com *Brachiaria decumbens*).

Macronutrientes	Faixa crítica (g kg <sup>-1</sup> )	Teor médio observado (g kg <sup>-1</sup> )
Nitrogênio (N)	25-30	27,5
Fósforo (P)	1,5 - 2,0	6,9

<b>Potássio (K)</b>	20-30	6,4
<b>Cálcio (Ca)</b>	3,0 - 5	5,4
<b>Magnésio (Mg)</b>	10 - 15	11,5
<b>Enxofre (S)</b>	1,5 - 2,0	2,3

## CONCLUSÃO

Nas condições avaliadas, o nutriente K apresentou maiores teores no capim braquiária, demonstrando a importância da braquiária na ciclagem desse nutriente, e a presença do capim braquiária nas entrelinhas apresentou alta capacidade de ciclagem de nutrientes.

Para os nutrientes do cafeeiro, o pico de concentração dos nutrientes ocorreu após os 60 dias. sendo N, Mg, e S considerados na faixa crítica ideal, P acima do nível crítico, e o K e Ca abaixo dessa faixa crítica. A presença de braquiária no consórcio pode ter contribuído para menor concentração de K e Ca nas folhas do café.

## AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Cerrados), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e Recursos do Fundo de Defesa da Economia Cafeeira (Funcafé). Ao apoio financeiro da FAP DF.

## REFERÊNCIAS

ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J.L.M.; SPAROVEK, G.

Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v.22 n.6, p.711, 2013.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira de café: v. 5- Safra 2022, n. 1 -Primeiro levantamento, Brasília, p. 1-60. Disponível em: <http://www.conab.gov.br> ISSN 2318-7913

CRAMER, M.D.; HAWKINS, H.J.; VERBOOM, G.A. The importance of nutritional regulation of plant water flux. *Springer*. v.161, p. 15-24, 2009. doi: 10.1007/s00442-009-1364-3

DEUS, J.A.L.; NEVES, J.C.L.; CORRÊA, M.C.M.; PARENT, S.É.; NATALE, W.; PARENT, L.E. Balance design for robust foliar nutrient diagnosis of "Prata" banana (*Musa spp.*). *Scientific Reports*, v. 8, n. 1, p. 1-7, 2018. doi: 10.1038/s41598-018-32328-y.

GALLO, J.R.; HIROCE, R.; BATAGLIA, O.C.; MORAES, F.R.P. Teores de nitrogênio em folhas do cafeeiro, em relação à adubação química. Latossolo Roxo transição para Latossolo Vermelho-Amarelo Orto. *Bragantia*, Campinas, v.30, p.169-177, 1971

OLIOSI, G.; PARTELLI, F.L.; SILVA, C.A. DA; DUBBERSTEIN, D.; GONTIJO, I.; TOMAZ, M. A. Seasonal variation in leaf nutrient concentration of conilon coffee genotypes. *Journal of Plant Nutrition*, v.44, p.74-85, 2020. <https://doi.org/10.1080/01904167.2020.1792492>.

MAIA, G.M. & CONTE, A.M. Manejo nas entre linhas do cafeeiro, a influência nos teores nutricionais e produtividade. *Revista cultivado o saber*. v. 12, p. 20-36. 2019.

MATIELLO, J.B.; SANTINATO, R.; GARCIA, A.W.R.; ALMEIDA, S.R.; FERNANDES, D.R. Cultura de café no Brasil: manual de recomendações. Rio de Janeiro: MAPA/Procafé; Varginha: **Fundação Procafé**, p.546, 2010.

OLIOSI, G.; PARTELLI, F.L.; SILVA, C.A. DA; DUBBERSTEIN, D.; GONTIJO, I.; TOMAZ, M. A. Seasonal variation in leaf nutrient concentration of conilon coffee genotypes. **Journal of Plant Nutrition**, v.44, p.74-85, 2020. <https://doi.org/10.1080/01904167.2020.1792492>.

ROSOLEM, C.A.; VICENTINI, J.P.T.M.M.; STEINER, F. Suprimento de potássio em função da adubação potássica residual em um Latossolo Vermelho do Cerrado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 36, p. 1507-1515, 2012.

SILVA, F.A.M.; EVANGELISTA, B.A.; MALAQUIAS, J.V. Normal climatológica de 1974 a 2003

da estação principal da Embrapa Cerrados. Planaltina: DF, 2014. 98 p. Embrapa Cerrados.

(Documento, 321).

SOUSA, T. R. Estoque de carbono, frações da matéria orgânica, atividade enzimática do solo e teor de nutrientes em café arábica consorciado com braquiária. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2023, 96p. Dissertação de Mestrado.