

APLICAÇÃO DE EXTRATO ETANÓLICO DE PRÓPOLIS (EEP) NA NUTRIÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE CAFEIEIRO

Cassiano Spaziani Pereira¹, Fausto Lima Farias de Souza², Cícero Aparecido Godoi³

(Recebido: 23 de julho de 2012; aceito: 23 de outubro de 2012)

RESUMO: Objetivou-se, neste trabalho, avaliar o efeito do extrato etanólico de própolis (EEP) na nutrição foliar e desenvolvimento de mudas de *Coffea arabica* cv. Catuai Vermelho. O delineamento utilizado foi em blocos casualizados com cinco repetições e dez plantas/parcela. O esquema experimental foi em fatorial 4 x 6. O primeiro fator foram quatro extratos etanólicos de própolis, com diferentes porcentagens de própolis bruta na composição (1, 4, 7 e 10% de própolis bruta e o restante com etanol a 92%). O segundo fator foram as diluições 0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 e 2,5% dos EEPs em água. Para a avaliação dos teores de nutrientes levou-se em consideração apenas os tratamentos com EEP confeccionado com 10% de própolis bruta. Concluiu-se que: o EEP confeccionado com 4% de própolis bruta promoveu aumento na área foliar relativa; o EEP não alterou os teores de K, P, S, Mg, Fe, Cu e B, nas mudas de cafeeiro; o EEP alterou os teores de N, Mn, Zn e Ca; as massas secas de raízes, parte aérea e total aumentaram com a aplicação do EEP.

Termos para indexação: Nutrição mineral, própolis, crescimento de mudas, cafeeiro.

APPLICATION OF ETHANOL EXTRACT OF PROPOLIS (EEP) IN NUTRITION AND DEVELOPMENT OF COFFEE SEEDLINGS

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the effect of ethanol extract of propolis (EEP) in nutrition and leaf development of seedlings of *Coffea arabica* cv. Catuai Vermelho. The experimental design was randomized blocks with five replications and ten plants per plot. The experiment was a factorial scheme 4 x 6. The first factor consisted of four ethanolic extracts of propolis, with different percentages in the composition of the propolis (1, 4, 7 and 10% of raw propolis with ethanol and the remaining 92%). The second factor was the dilution of the EEP, 0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 and 2.5% in water. For the evaluation of the nutrient levels took into account only the concentrations of all treatments with EEP made with 10% propolis extract. It was concluded that: The ethanol extract of propolis (EEP) made with 4% of crude propolis promotes increased of the leaf area expanded; the EEP has not changed the K, P, S, Mg, Fe, Cu and B, in coffee seedlings, the EEP change the concentration of N, Mn, Zn and Ca, the dry masses of roots, shoots and increased with total the EEP.

Index terms: Mineral nutrition, propolis, seedling grown, coffee.

1 INTRODUÇÃO

A produção de mudas sadias e bem desenvolvidas constitui um dos principais fatores de sucesso na formação de novas lavouras cafeeiras, pois qualquer erro cometido nessa fase pode comprometer o empreendimento durante toda a vida da cultura (CARVALHO et al., 2007).

A produção de mudas de cafeeiro demanda cuidados, entre eles a nutrição equilibrada, com as quantidades de cada nutriente mineral presente nas concentrações corretas. Os nutrientes minerais exercem funções específicas no metabolismo vegetal, sendo que a ausência ou excesso de um macro ou micronutriente afeta o crescimento, a morfologia, anatomia e a composição química das plantas (TAIZ; ZEIGER, 2004).

As mudas de café são adubadas na agricultura convencional com fertilizantes minerais e/ou utilização de adubos de liberação lenta, mas esses têm se tornado cada vez mais dispendiosos para o produtor e na agricultura orgânica são proibidos. Dessa forma, fontes alternativas de nutrientes para as plantas são cada vez mais desejadas (PEREIRA et al., 2008).

Na busca por novos compostos nutrientes, Pereira et al. (2008) propôs a utilização de extrato etanólico de própolis (EEP), no crescimento de mudas de cafeeiro, verificando a aplicabilidade dessa substância no aumento da área foliar das mudas. Fato, segundo o autor, associado à presença de elementos minerais na composição da própolis.

A própolis de *Apis mellifera* L. (Hymenoptera, Apidae) é um produto da colméia, elaborado a partir de exsudatos de resinas, que as abelhas recolhem de determinadas plantas.

¹Universidade Federal de Mato Grosso - Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais - Av. Alexandre Ferronato, 200 - St. Industrial 78550-000 - Sinop - MT - caspaziani@yahoo.com.br

²Universidade Federal de Rondônia/UNIR - Departamento de Agronomia - Av. Norte Sul, 7300 - Nova Morada - 76940-000 Rolim de Moura - RO - faustofs@bol.com.br

³Universidade Federal de Rondônia/UNIR - Departamento de Agronomia - Av. Norte Sul, 7300 - Nova Morada - 76940-000 Rolim de Moura - RO - godoi.cicero@hotmail.com

A composição química da própolis é complexa e relacionada à diversidade vegetal encontrada em torno da colméia (MENEZES, 2005). Devido a sua origem, os teores de elementos minerais encontrados na própolis sofrem grandes variações de acordo com a região de origem da mesma. Porém, têm-se identificado na própolis nutrientes essenciais para o crescimento das plantas tais como N, P, S, K, Ca, Mn, Fe, Mg e Na tem sido mantida (PATACA, 2006).

Objetivou-se, neste trabalho, avaliar o potencial do extrato etanólico de própolis (EEP) como fonte de nutrientes e os efeitos dessa substância no crescimento da parte aérea e raízes de mudas de *Coffea arabica* L. cv. Catuaí Vermelho.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no viveiro de mudas do campo experimental do departamento de agronomia da Universidade Federal de Rondônia (UNIR), localizado no km 15 da rodovia Norte – Sul (linha 184), Rolim de Moura – RO. A altitude de Rolim de Moura é de 252 m, 11°34'S de latitude 61° W de longitude. O período do experimento foi de abril a setembro de 2010.

O delineamento utilizado foi em blocos casualizados com cinco repetições, em esquema fatorial 4 x 6. O primeiro fator foram quatro extratos etanólico de própolis, com diferentes porcentagens de própolis bruta na composição (1, 4, 7 e 10% de própolis bruta e completando o volume com etanol a 92%). O segundo fator foram as diluições 0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 e 2,5% dos EEPs em água. Para avaliar os teores de nutrientes nas mudas levou-se em consideração apenas as concentrações dos tratamentos com o máximo de própolis bruta no extrato, EEP produzido com 10% de própolis bruta, por se entender que nesse extrato estariam os maiores acúmulos de nutrientes. A parcela experimental foi composta por dez plantas/parcela, possuindo uma bordadura com 26 plantas, que envolviam as plantas da parcela útil.

Para formação das mudas foram utilizadas sementes de *Coffea arabica* cv. Catuaí, adquiridas de cafeeiros do município. No preparo das mudas, foram utilizadas sacolas de polietileno preto nas dimensões de (20 x 11 x 5 cm), preenchidas com substrato. O substrato foi constituído por 700 kg de subsolo classificado como Latossolo Vermelho Amarelo distrófico típico coletado na camada 20-40 cm 300 kg de esterco de curral, três quilos de

calcário dolomítico, cinco quilos de superfosfato simples e um quilo e meio de cloreto de potássio, obtendo-se aproximadamente 1 m³ de substrato.

Após o enchimento das sacolas e semeio, as mudas foram colocadas em um telado sem irrigação convencional, sendo essa realizada individualmente em cada sacola, aplicando-se água suficiente para manter o substrato próximo da capacidade de campo.

A própolis utilizada no experimento foi originária do local, possuindo coloração amarronzada, em estado moldável, fresca. Antes da confecção do extrato foi feita a limpeza da mesma, retirando-se impurezas e restos de insetos mortos. Após o preparo, uma amostra da própolis foi enviada ao laboratório Perfil Agroanálise, situado em Sinop-MT para a realização de uma análise química, determinando-se os teores de elementos químicos presentes nela.

Na confecção dos extratos foram utilizadas as concentrações de própolis bruta misturadas com etanol a 92%, respeitando-se quinze dias de curtimento do extrato para extração dos componentes da própolis. Após o preparo, o extrato foi diluído em água, sem a adição de espalhante adesivo, obtendo-se as seis caldas de acordo com a proporção de EEP proposta em cada tratamento, com as diluições feitas com base em massa (kg) de EEP/ massa de água (kg) (PEREIRA et al., 2008).

As aplicações dos tratamentos foram realizadas mensalmente, com o auxílio de um pulverizador manual de 5 L, quando existiam duas folhas verdadeiras após o estágio de folhas cotiledonares expandidas “orelha de onça”, e ocorreram até próximo ao encerramento do experimento, em setembro, quando as mudas estavam com quatro pares de folha, momento ideal para o plantio.

Foram realizadas avaliações da área foliar em duas épocas, no início do experimento, após o estágio “orelha de onça” antes da aplicação dos tratamentos, e ao final do experimento, no ponto de plantio. Com isso, pôde-se obter a área foliar relativa, subtraindo-se os dados da primeira avaliação aos da segunda. Para obtenção da área foliar foi utilizada a metodologia proposta por Huerta (1962) de medição não destrutiva com o auxílio de uma régua graduada, coletando-se as medidas de comprimento e maior largura da folha e estipulou-se a área foliar através da equação [(comprimento * largura)*0,667.

Avaliou-se ainda os teores de macro e micronutrientes nas folhas e na própolis utilizada, a massa seca da raiz (MSR), massa seca da parte aérea (MSPA) e a massa da matéria seca total (MST) das mudas. Para essas avaliações, as mudas foram cortadas no caule próximo ao colo, separando-se a parte aérea das raízes. Para extração das raízes, as sacolas foram retiradas e foi realizada uma lavagem cuidadosa dos substratos com água corrente para separar o substrato das raízes. Essas avaliações foram realizadas quando as plantas possuíam quatro pares de folhas verdadeiras, momento ideal para análise de teores de nutrientes (GONÇALVES et al., 2009; GONTIJO et al., 2007).

Após a separação da parte aérea das raízes e das raízes do substrato, as amostras foram acondicionadas separadamente em sacolas de papel e colocadas em estufas de circulação forçada, a 60°C até massa constante.

Para a determinação dos teores de macro e micronutrientes, após a secagem, as amostras da parte aérea das mudas foram moídas com moinho tipo Wiley no laboratório de solos da UNIR e enviadas para análise no laboratório de análises foliares da Fundação PROCAFÉ, no município de Varginha-MG e para a determinação dos elementos minerais na própolis, enviou-se 50 g de própolis bruta para o laboratório Agroanálise® em Sinop – MT.

As determinações analíticas dos nutrientes, tanto nas folhas como na própolis foram feitas de acordo com o método descrito (MALAVOLTA; VITTI; OLIVEIRA, 1997). O nitrogênio foi determinado pelo método de semimicro-Kjedahl, o fósforo pelo método de colorimetria, o enxofre por turbidimetria, o potássio por fotometria de emissão de chama e o Ca, Mg, Cu, Mn e Zn pelo método de espectrometria de absorção atômica.

Os teores de nutrientes foliares obtidos na análise laboratorial foram comparados com os valores de faixas críticas de micronutrientes (GONTIJO et al., 2007) e de macronutrientes (GONÇALVES et al., 2009).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância. As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do software “Sisvar” (FERREIRA, 2000). Para os fatores quantitativos, os modelos foram escolhidos com base na significância dos coeficientes de regressão, utilizando-se o teste “t”, a 5% de probabilidade de determinação, no valor do r^2 (SQRegressão/SQtratamentos) e potencial do modelo para explicar o fenômeno biológico.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se, na análise dos teores de elementos presentes na própolis a presença de vários elementos, tais como N, P, S, K, Ca, Mn, Fe, Mg, corroborando com resultados anteriores (PATAÇA, 2006). Verificaram-se, os maiores teores para os elementos nitrogênio, manganês e ferro, com os valores 1,19 dag/kg, 166 mg/kg e 195 mg/kg respectivamente (Tabela 1).

As diferentes concentrações de EEP, com 10% de própolis bruta, aplicadas durante o período do experimento não alteraram os teores de potássio, fósforo, magnésio, enxofre, ferro e cobre nas folhas das mudas de cafeeiros. Os teores desses nutrientes foram em média de 1,73 dag kg⁻¹ (K); 0,25 dag kg⁻¹ (P); 0,53 dag kg⁻¹ (Mg); 0,25 dag kg⁻¹ (S); 293,00 mg kg⁻¹ (Fe), 6,9 mg kg⁻¹ (Cu) e 72,8 mg kg⁻¹ (B).

Os teores médios de fósforo, enxofre e cobre, ficaram dentro da faixa de suficiência obtida por Gontijo et al. (2007), que são de 0,22 a 0,25 dag kg⁻¹ para fósforo; 0,15 a 0,25 dag kg⁻¹ para enxofre e 6,97 a 9,29 mg kg⁻¹ para cobre. Por outro lado, os teores de magnésio, ferro e boro, encontrados nas folhas estão acima da faixa crítica sugerida, sendo: magnésio (0,011 a 0,012 dag kg⁻¹), ferro (209,01 a 213,88 mg kg⁻¹) e boro (39,74 a 39,94 mg kg⁻¹). Os teores de potássio ficaram acima do nível crítico (0,26 a 0,29 dag kg⁻¹), provavelmente devido a 1,5 kg de KCl no substrato padrão.

Possivelmente, a presença de nutrientes e alguns deles em excesso, devido à utilização do substrato padrão, com aplicação de superfosfato simples, cloreto de potássio e esterco pode ter reduzido o potencial nutricional da própolis, uma vez que esses elementos, em altas concentrações, podem reduzir a velocidade de absorção dos mesmos pelas plantas e ainda promover danos fisiológicos visíveis, característicos de cada nutriente (MALAVOLTA, 2006).

Os resultados encontrados ocorreram ainda devido aos baixos teores dos nutrientes mencionados na composição da própolis utilizada, como verificado na análise química da própolis, apresentada na tabela 1. Apesar desses resultados, com a utilização de um extrato de própolis de outras regiões, podem-se obter resultados diferentes, isso porque a composição química da própolis é bastante complexa e variada, estando intimamente relacionada com a ecologia da flora de cada região visitada pelas abelhas (BANKOVA, 2005; PARK et al., 2002), com o período de coleta da resina (ROCHA et al., 2003) e até a variabilidade genética das abelhas rainhas, que também influencia na composição química da própolis (SOUSA et al., 2007).

TABELA 1 - Concentração de elementos químicos, presentes na própolis oriunda do município de Rolim de Moura-RO, utilizada na aplicação foliar em mudas de cafeeiro catuaí.

Elementos	Concentração (mg ou dag/kg de própolis)
Nitrogênio	1,190 dag/kg
Fósforo	0,89 dag/kg
Potássio	2,5 mg/kg
Cálcio	0,199 dag/kg
Magnésio	0,535 mg/kg
Enxofre	4,0 dag/kg
Cobre	5,6 mg/kg
Zinco	24 mg/kg
Manganês	166 mg/kg
Ferro	195 mg/kg

Outro fato a se ressaltar é que, durante a aplicação foliar, não foi utilizado nenhum tipo de espalhante adesivo, o que pode ter prejudicado a absorção dos nutrientes. A adição de espalhante adesivo reduz a tensão superficial, aumentando a eficiência de produtos químicos no momento da aplicação (VELINI; MARTINS; SILVA, 2000).

A aplicação do EEP com 10 % de própolis bruta, alterou as concentrações de nitrogênio, manganês, cálcio e zinco. Para o nitrogênio e manganês, verificou-se crescimento quadrático crescente com a aplicação das concentrações de própolis. Os teores de nitrogênio tiveram ponto de máxima da equação, na concentração de 1,44% de EEP na calda de aplicação, com o teor de 3,09 dag kg⁻¹ de nitrogênio na folha (Figura 1a). O manganês teve os maiores teores foliares na aplicação da concentração de 2,5% de EEP, com o valor de 55,02 mg kg⁻¹ (Figura 1b).

Os teores de zinco e cálcio nos tecidos foliares tiveram comportamento semelhante, quadrático decrescente. Para o cálcio, o ponto de mínima ocorreu com teores de 1,29 dag.kg⁻¹ e concentração de 1,76% de EEP (Figura 2a). O zinco teve pontos de mínima, na concentração de 1,29% e teor de 17,56 mg.kg⁻¹, estando o teor desse nutriente, abaixo do recomendado como faixa de suficiência (3,4 a 4,8 mg kg⁻¹ Zn) (Figura 2b). Deve-se ressaltar que, após o ponto de mínima concentração os teores desses nutrientes voltaram a aumentar, equiparando com os encontrados na testemunha.

O aumento nos teores de N e Mn pode ser justificado devido à presença desses nutrientes na composição da própolis utilizada, apresentada na Tabela 1. Isso corrobora análises químicas

anteriores que detectaram a presença desses elementos na maioria das própolis brasileiras (PATAÇA, 2006).

O comportamento decrescente nos teores de Zn e Ca, na parte aérea das plantas com o aumento nas concentrações de EEP deveu-se ao rápido crescimento das folhas, sem que a absorção desses nutrientes acompanhasse as necessidades das plantas, conhecido como efeito “diluição” (Figuras 2 a e b, 3 e 4). Observações semelhantes foram realizadas anteriormente por Laviola et al. (2007), que atribuíram a redução nos teores de nutrientes na parte aérea de cafeeiros, em função da rápida expansão das folhas, sem uma absorção na mesma proporção.

As reduções nos teores de cálcio podem ainda ter ocorrido devido aos aumentos nos teores de Mn nas folhas, uma vez que se sabe que o manganês compete com outros elementos e reduz a absorção deles, principalmente a de Ca⁺², Mg⁺², Fe⁺² e, em menor grau, a de K⁺ (CORREIA; DURIGAN, 2009).

Para a variável área foliar relativa, verificou-se que houve diferença significativa entre as concentrações de EEP apenas no extrato confeccionado com 4% de própolis bruta.

Verificou-se que, aumentando as concentrações de EEP, com 4% de própolis bruta, na calda de aplicação, ocorreu aumento quadrático na área foliar relativa, sendo que, na concentração de 2,5 % de EEP ocorreu a maior área foliar no valor de 209,40 cm² por muda, ocorrendo um aumento de 126,58 cm² a mais nas mudas com maior concentração em relação a testemunhas (Figura 3).

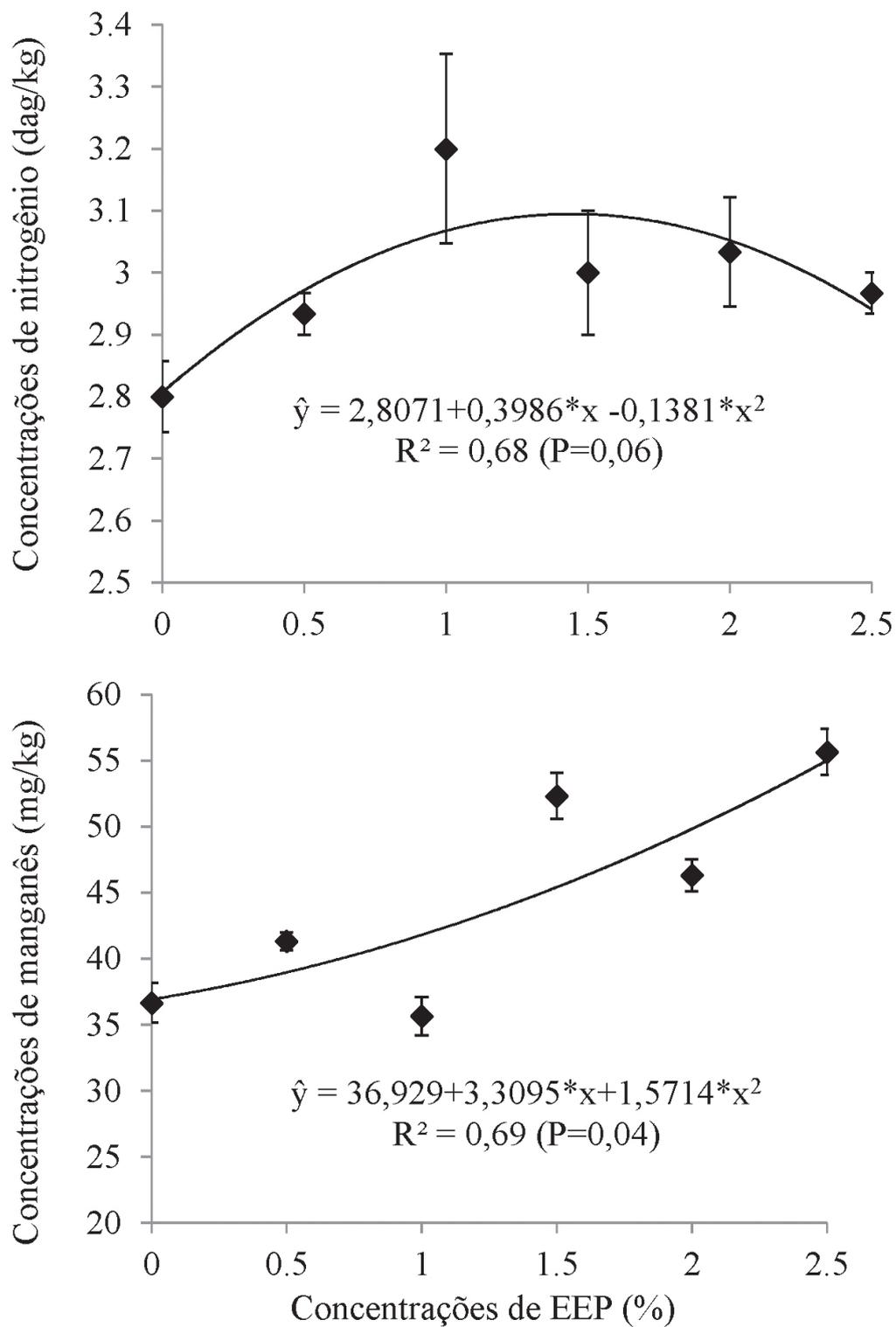


FIGURA 1 - a) Teores de nitrogênio e b) manganês na parte aérea de mudas de cafeeiro cv. 'Catuai' Vermelho, sob a aplicação de seis concentrações de EEP, confeccionado com 10% de própolis bruta. Rolim de Moura – RO.

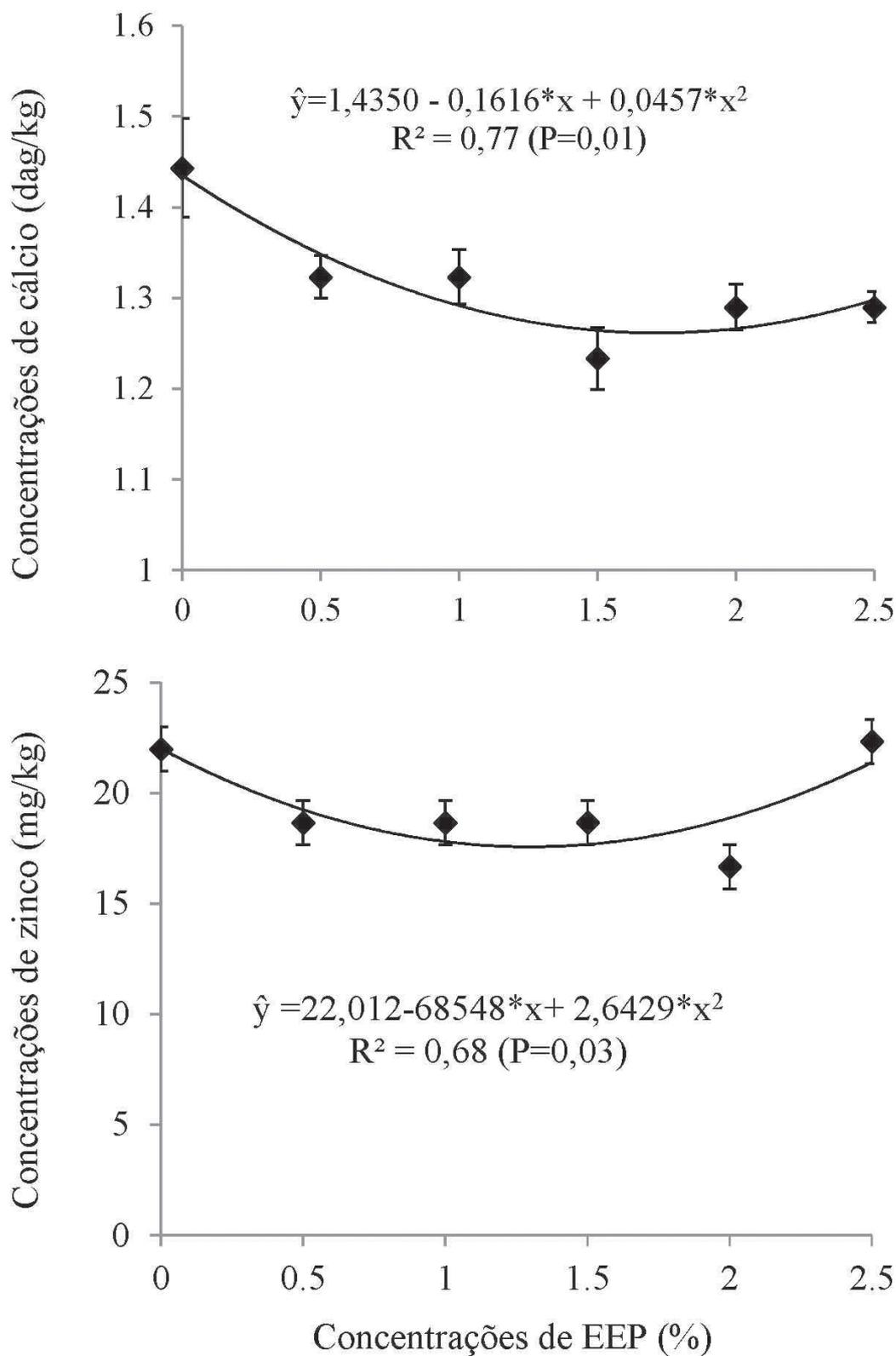


FIGURA 2 - Teores de cálcio e zinco nos tecidos de mudas de cafeeiro cv. ‘Catuai’Vermelho, sob a aplicação de seis concentrações de EEP confeccionado com 10% de própolis bruta, no município de Rolim de Moura – RO.

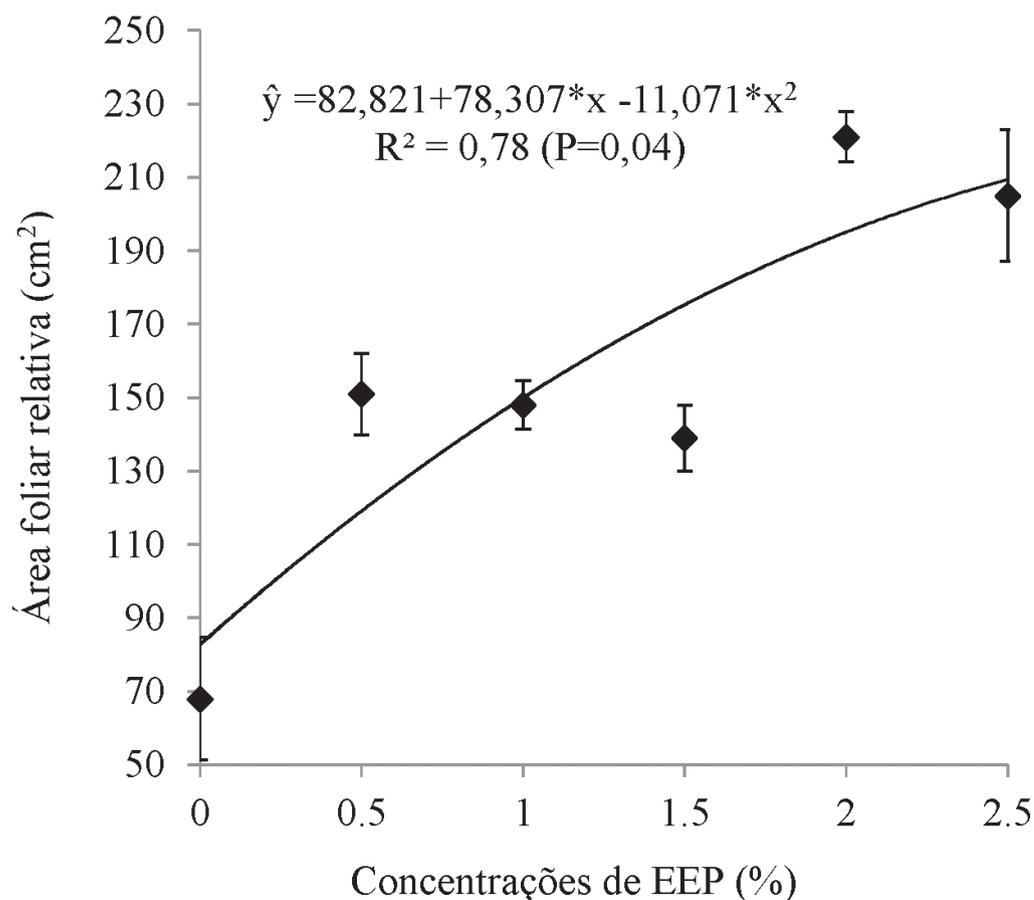


FIGURA 3 - Área foliar relativa de mudas de cafeeiro catuaí vermelho, sob aplicação de seis concentrações de EEP com 4% de própolis bruta, no município de Rolim de Moura.

A aplicação do EEP, independentemente da concentração de própolis bruta no EEP, alterou a MSR, MSPA e a MST das mudas de cafeeiro (Figura 4a, 4b e 4c).

A MSPA teve comportamento quadrático crescente com a aplicação das concentrações de EEP, sendo o ponto de máximo valor 1,38 % de EEP na calda, com o valor de 9,25 g de massa seca da parte aérea (Figura 4a). A MSR foi influenciada de forma quadrática crescente, com aumento de máxima eficiência na concentração de 2,5% de EEP, que atingiu o valor de 3,72 g de massa seca de raízes/planta (Figura 4b). Para a MST, a cada 1% de EEP adicionado à calda de pulverização, verificou-se aumento de 0,7477 g (Figura 4c).

O aumento nos valores de MRS, MSPA e MST, verificado com a aplicação de EEP até a concentração de até 2,5% pode ser atribuído ao aumento nos teores de nutrientes nos tecidos foliares das plantas, principalmente nitrogênio

que tem efeitos sobre o crescimento do cafeeiro (RIBEIRO et al., 2002) - e manganês que participa da assimilação do nitrogênio através da ativação da redutase do nitrito (FAGAN et al., 2007). Outro fator que pode ter influenciado o crescimento vegetativo das plantas é o efeito do EEP sobre o progresso de doenças foliares, como exemplo a cercosporiose em mudas, que apesar de não ter sido avaliado nesse experimento foi verificado anteriormente (PEREIRA et al., 2008).

Deve-se ressaltar que este experimento foi realizado em mudas da cv. Catuaí, assim, quando as aplicações forem realizadas em outras cultivares ou espécies, resultados diferentes poderão ser encontrados, isso porque o comportamento de absorção, translocação e utilização de zinco e outros nutrientes em Catuaí é sempre maior do que em plantas de Conilon em mudas em solução nutritiva (REIS JÚNIOR; MARTINEZ, 2002).

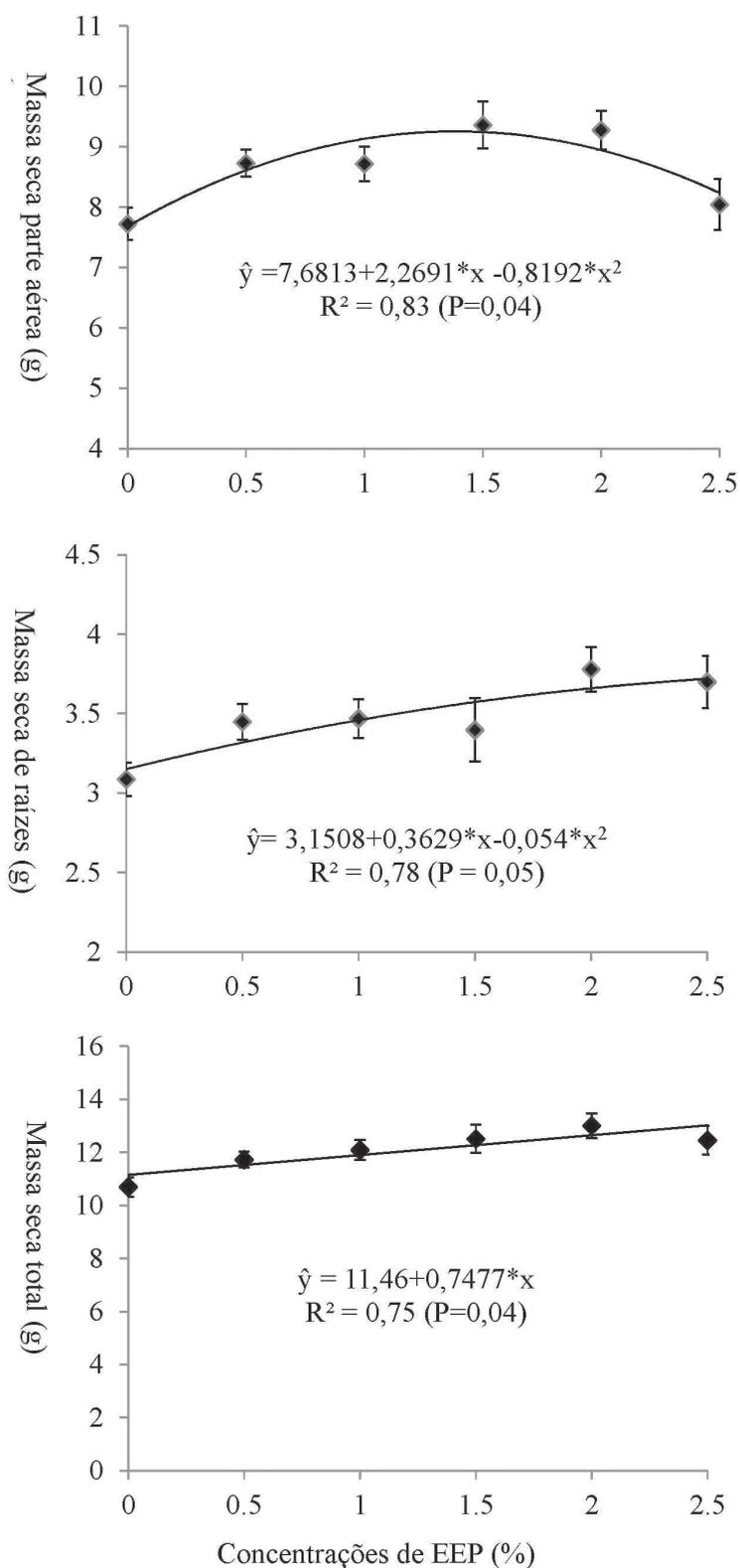


FIGURA 4 - a) Massa seca de parte aérea (MSPA), raízes (MSR) e total (MST) de mudas de cafeeiro cv. ‘Catuai’, sob a aplicação de seis concentrações de EEP, Rolim de Moura.

4 CONCLUSÕES

O EEP confeccionado com 4% de própolis bruta aumentou na área foliar relativa.

O extrato etanólico de própolis (EEP) não alterou os teores de K, P, S, Mg, Fe, Cu e B.

O EEP alterou os teores de nitrogênio, manganês, zinco e cálcio nas mudas de cafeeiro, aumentando os teores dos dois primeiros e reduzindo dos dois últimos.

As massas secas de raízes, parte aérea e total aumentaram com a aplicação do EEP.

5 AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, pelo apoio financeiro, à Universidade Federal de Rondônia, pela utilização das instalações da universidade, e ao laboratório Perfil Agroanálise de Sinop: perfilagroanalise@hotmail.com .

6 REFERÊNCIAS

BANKOVA, V. et al. Chemical composition and antibacterial activity of Brazilian propolis. **Zeitschrift für Naturforschung**, Berlin, v. 50c, p. 167-172, 2005.

CARVALHO, A. M. de et al. Recuperação de mudas de cafeeiro em tubetes através de podas. **Coffe Science**, Lavras, v. 2, n. 1, p. 79-86, jan./jun. 2007.

CORREIA, N. M.; DURIAN, J. C. Glyphosate e adubação foliar com manganês na cultura da soja transgênica. *Planta Daninha*, Viçosa, v. 27, n. 4, p. 322-329, 2009.

FAGAN, E. B. et al. Fisiologia da fixação biológica do nitrogênio em soja. *Revista da FZVA, Uruguaiana*, v. 14, n. 1, p. 89-106, 2007.

FERREIRA, D. F. **SISVAR 4.1**: sistema de análise de variâncias para dados balanceados. Lavras: UFLA, 2000.

GONÇALVES, S. M. et al. Critical ranges of foliar nutrients in coffee seedlings (*Coffea arabica* L.) grown in tubes. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 33, n. 3, p. 743-752, maio/jun. 2009.

GONTIJO, R. A. N. et al. Faixas críticas de teores foliares de micronutrientes em mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.). *Coffee Science*, Lavras, v. 2, n. 2, p. 135-141, jul./dez. 2007.

HUERTA, S. A. Comparación de métodos de laboratorio y de campo, para medir el área foliar del cafeeiro. *Cenicafé, Caldas*, v. 13, n. 1, p. 33-42, ene./marzo 1962.

LAVIOLA, B. G. et al. Acúmulo de nutrientes em frutos de cafeeiro em duas altitudes de cultivo: micronutrientes. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 31, p. 319-329, 2007.

MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Ceres, 2006. 638 p.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas princípios e aplicações**. Piracicaba: POTAFOS, 1997. 308 p.

MENEZES, H. Própolis: uma revisão dos recentes estudos de suas propriedades farmacológicas. **Arquivos do Instituto de Biologia**, São Paulo, v. 72, n. 3, p. 405-411, jul./set. 2005.

PARK, Y. K. et al. Própolis produzida no sul do Brasil, Argentina e Uruguai: evidências fitoquímicas de sua origem vegetal. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 2, p. 997-1003, 2002.

PATACA, L. C. M. **Análises de mel e própolis utilizando métodos quimiométricos de classificação e calibração**. 2006. 102 p. Tese (Doutorado em Química) - Universidade de Campinas, Campinas, 2006.

PEREIRA, C. S. et al. Controle da cercosporiose e da ferrugem do cafeeiro com extrato etanólico de própolis. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 55, n. 5, p. 369-376, 2008.

REIS JÚNIOR, R. dos A.; MARTINEZ, H. P. Addition of Zn uptake, translocation and utilization of Zn and P in coffee cultivars. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 59, n. 3, p. 537-542, jul./set. 2002.

RIBERO, L. de S. et al. Fontes de nitrogênio na micropropagação de *Coffea arabica*. **Scientia Agrária**, Piracicaba, v. 3, n. 1/2, p. 107-112, 2002.

ROCHA, L. et al. Otimização do processo de extração de própolis através da verificação da atividade antimicrobiana. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, Curitiba, v. 13, p. 71-74, 2003.

SOUSA, J. P. B. et al. Perfis físico-químico e cromatográfico de amostras de própolis produzidas nas microrregiões de Franca (SP) e Passos (MG), Brasil. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, Curitiba, v. 17, p. 85-93, 2007.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Vegetal physiology**. 3rd ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719 p.

VELINI, E. D.; MARTINS, D.; SILVA, M. A. de S. Effect of spreader adesionantes recommendations and rates of glyphosate in controlling of *Brachiaria decumbens e Panicum maximum*. *Planta Daninha*, Viçosa, v. 18, n. 2, p. 349-366, 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S01008358200000200016&script=sci_arttext>. Acesso em: 8 fev. 2011.