

relações Ca/Mg (64%) e elevados de Mg/K (52%) (Tabela 3). Estes resultados refletem a utilização dos produtores de calcário dolomítico nas lavouras da região, proporcionando melhor disponibilidade de Mg e menor aplicação da adubação potássica. Em contrapartida, a grande parte das lavouras apresentou baixo teor de alumínio no solo (47%), fazendo com que a baixa saturação desse elemento no solo fosse observada em grande frequência (71%) (Tabela 2). A toxidez por Al não se constitui em fator limitante para o desenvolvimento do cafeeiro na região.

Foram observadas grandes frequências de lavouras com baixos e médios valores de teor de matéria orgânica (93% das lavouras), bons valores de CTCefetiva (47%) e CTCpH=7 (74%), bem como muitas lavouras com baixos valores de pH no solo (69%) (Tabelas 2 e 3). Grande parte das lavouras apresentou baixo e médio teor de alumínio no solo (69%), fazendo com que a baixa saturação desse elemento no solo fosse observada em grande frequência (71%) (Tabela 2).

A maioria das lavouras apresentou baixos valores para as relações Ca/T (91%), Mg/T (64%) e K/T (57%). Os baixos valores das relações acima são atribuídos à grande frequência de lavouras com teor médio de H+Al (50%), visto que a acidez potencial faz parte do somatório que origina T, aumentando o divisor ao se calcular os valores das relações Ca/T, Mg/T e K/T. Da mesma forma, se refletindo na maior porcentagem de lavouras cafeeiras com baixa porcentagem de saturação por bases (V%) abaixo de 40%, que o ideal para o cafeeiro é 60%.

Tabela 2. Frequência de lavouras com valores baixo, médio e alto de pH, teores de P, K, Ca, Mg e Al, H+Al, CTCefetiva (t), CTCpH=7 (T) e saturações de alumínio (m) e de base (V) e matéria orgânica (MO) no solo, na região do Vale do Jequitinhonha, MG.

Interpretação	Frequência (%)											
	pH	P	K	Ca	Mg	Al	H + Al	t	T	m	V	MO
Baixo	69	59	38	29	19	47	5	2	0	71	57	48
Médio	16	14	28	34	33	22	28	43	10	24	22	45
Bom	14	14	33	26	24	26	17	47	74	5	19	7
Muito Bom	1	13	1	11	24	5	50	8	16	0	2	0

Tabela 3. Frequência de lavouras com valores baixo, adequado e alto das relações Ca/T, Mg/T, K/T, Ca/Mg, Ca/K e Mg/K no solo, na região do Vale do Jequitinhonha, MG.

Interpretação	Frequência (%)					
	Ca/T	Mg/T	K/T	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K
Baixo	91	64	57	64	21	29
Adequado	9	34	40	14	55	19
Alto	0	2	3	22	24	52

Sob o aspecto de fertilidade do solo, os baixos valores de pH e o desequilíbrio das relações entre potássio, cálcio e magnésio observados na maioria das lavouras sugerem que esses seriam os fatores que estariam comprometendo o crescimento, desenvolvimento e a produção do cafeeiro na região do Vale do Jequitinhonha de Minas Gerais.

FLUTUAÇÃO ESTACIONAL DOS TEORES DE NUTRIENTES E SUA PARTIÇÃO NOS DIFERENTES ÓRGÃOS DO CAFEIEIRO.

S.M. Bragança, D.Sc., Fitotecnia, Pesquisadora/INCAPER; H.H.P. Martinez, D.Sc., Solos e Nutrição de Plantas, Prof. Adjunto/UFV; C.S.Sedyama, Ph.D Genética Estatística, Prof. Titular/UFV; H.G. Leite, D.Sc., Ciência Florestal, Prof. Adjunto/UFV; V.H.A. Venegas, DC., Solos e Nutrição de Plantas, Prof. Titular/UFV; P.R. Mosquim, D.Sc. Biologia Vegetal, Prof. Titular/UFV; J.A. Lani, M.Sc., Solos e Nutrição de Plantas, Pesquisador/INCAPER; LP Santos, D.Sc. Fitotecnia, Pesquisador/EMBRAPA.

A determinação dos teores de nutrientes no tecido vegetal é de fundamental importância, podendo ser aplicada às mais diversas finalidades, dentre as quais se destacam a avaliação do estado nutricional da planta. Além da disponibilidade de água e nutrientes, a composição mineral das plantas varia, principalmente, com a espécie e cultivar, época de amostragem do tecido vegetal, fase fenológica, idade da planta e dos órgãos amostrados e condições edafoclimáticas.

De acordo com FONTES (Diagnóstico do Estado Nutricional das Plantas, 2001), todos os fatores que proporcionam mudanças na taxa de crescimento e de absorção acarretarão diferentes teores do nutriente no tecido. Ou seja, se houver diminuição ou paralização da taxa de crescimento e o nutriente continuar sendo absorvido ocorrerá um efeito de concentração. Por outro lado, se houver aumento na taxa de crescimento concomitante à absorção dos nutrientes ocorrerá um efeito de diluição dos mesmos no tecido vegetal. De acordo com KOZLOWSKI e PALLARDY (Physiology of woody plants, 1996), em geral, os teores dos nutrientes minerais variam na seguinte ordem: folhas > ramos mais novos > ramos mais velhos > caules. Em árvores, estes nutrientes são armazenados nas folhas, caules e raízes, sendo as células do parênquima os maiores sítios de reserva.

Ao contrário das culturas com ciclo de crescimento determinado, o modelo das curvas de absorção de nutrientes para o cafeeiro é diferente, não sendo uniforme durante um ciclo vegetativo e reprodutivo completo. Os nutrientes exibem variações na velocidade de absorção associados aos estados fisiológicos mais importantes, CARVAJAL et al. (Turrialba, 1969). Como a absorção varia, o teor dos nutrientes nos diferentes órgãos da planta deve seguir o mesmo comportamento.

O objetivo deste trabalho foi determinar a flutuação estacional dos teores de nutrientes e sua partição nos diferentes órgãos do cafeeiro Conilon (*Coffea canephora* Pierre).

O experimento foi instalado na Fazenda Experimental do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER), no município de Marilândia-ES, situado a uma altitude de 150 m, latitude de 19° 24' 31" sul e longitude de 40° 31' 24" oeste, sobre Latossolo Vermelho-Amarelo. O transplante foi realizado em outubro

de 1995, sendo que o experimento foi conduzido até o sexto ano de idade. Utilizou-se o delineamento experimental de blocos casualizados com 24 tratamentos e três repetições. Cada tratamento correspondeu a uma época de amostragem, realizada em intervalos de três meses, a partir do transplantio. Foi colhida, aleatoriamente, mediante sorteio, uma planta, por época de amostragem, em três repetições. As plantas foram conduzidas no espaçamento de 3,0 m x 1,5 m, sendo a parcela constituída por única planta. Nas avaliações utilizaram-se mudas clonais do clone 02, pertencente à variedade clonal EMCAPA 8111.

As três plantas amostradas em cada época foram retiradas do solo por meio de jatos d' água e a seguir foram seccionadas, de forma a separar os seus órgãos em raiz, tronco + ramos ortotrópicos, ramos plagiotrópicos, folhas e frutos + casca. Flores e botões florais não foram considerados. As partes recém-coletadas foram lavadas sob fluxo contínuo de água de torneira, enxaguadas com água destilada, acondicionadas em sacos de papel e levadas à estufa com circulação forçada de ar a 70 °C, para secagem até peso constante da matéria seca. Posteriormente, procedeu-se a pesagem da matéria seca e sua moagem em moinho tipo Wiley, com peneira de malha 0,85 mm (20 mesh) para determinação dos teores de N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Zn, Mn, B e Cu. Os teores de N, P, K, Ca, Mg, S foram expressos em dag/kg, e os de Fe, Zn, Mn, B e Cu, em mg/kg. Após análise química, determinou-se a média e o desvio-padrão dos teores de cada nutriente nos meses de janeiro, abril, julho e outubro, durante seis anos. Em seguida, procedeu-se a análise descritiva dos dados.

Resultados e Conclusões

O N e o K nas folhas apresentaram comportamento sazonal semelhante, cujos teores médios variaram de 2,73 dag/kg N, em julho, a 3,04 dag/kg N, em outubro e, 1,57 dag/kg K, em julho a 1,90 dag/kg K, em outubro. Com relação ao P e Mg nas folhas, houve tendência do maior teor ocorrer em janeiro e julho, respectivamente. Para o enxofre não se observou variação periódica nítida nos seus teores, em função das épocas avaliadas. Os teores de P, Mg e S nas folhas variaram de 0,14 dag/kg de P, em janeiro, a 0,12 dag/kg de P, em julho/outubro; 0,37 dag/kg de Mg, em abril, a 0,41 dag/kg de Mg em julho; 0,18 dag/kg de S, em julho, a 0,21 dag/kg de S, em abril/outubro.

Em relação ao teor de Ca, nas folhas, verificou-se aumento progressivo em função das épocas avaliadas, cujos teores variaram de 1,61 dag/kg, em janeiro, a 2,16 dag/kg, em outubro. Sendo um elemento de baixa mobilidade nas plantas e não sendo transportado no floema com facilidade, o Ca é encontrado em maior teor nas folhas maduras e senescentes, LARCHER (Ecofisiologia vegetal, 2000). Depois de sua localização nestes sítios, torna-se muito imóvel sofrendo a influência de outros cátions (Mg, Mn e Zn). De acordo com EPSTEIN (Nutrição mineral de plantas: Princípios e perspectivas, 1975), devido a esta baixa mobilidade no floema, os frutos, tipicamente, contêm muito pouco Ca. Adquirido inicialmente pelas raízes, a maior parte do Ca é transportada no xilema, via corrente transpiratória, embora parte possa fazê-lo pelo floema. Além da sua baixa mobilidade na planta, os maiores teores de Ca observados nas folhas do Conilon, principalmente dos 66 aos 72 meses de idade, também, podem estar relacionados a uma maior área foliar e taxa transpiratória, com o aumento da idade do cafeeiro.

Considerando a distribuição percentual dos macronutrientes entre os diversos órgãos analisados, verifica-se que a partição de N foi maior para as folhas (29 %) seguidas do tronco + ramos ortotrópicos (24 %), das raízes (20 %), dos frutos (17 %) e dos ramos plagiotrópicos (10 %). Em relação ao P, verificou-se que 33 % deste nutriente foi alocado para o tronco + ramos ortotrópicos, 24 % para as folhas, 16 % para os frutos, 15 % para os ramos plagiotrópicos e 12% para as raízes. Para o potássio, essa fração foi de 30 % para as folhas, 25 % para o tronco + ramos ortotrópicos, 19 % para os frutos, 14 % para as raízes e 12 % para os ramos plagiotrópicos. A maior partição de Ca foi observada nas folhas (33 %) seguidas do tronco + ramos ortotrópicos (28 %), dos ramos plagiotrópicos (21 %), das raízes (9 %) e dos frutos (9 %). Em relação ao Mg, verifica-se que 30 % foi alocado para as folhas, 25 % para as raízes, 23 % para o tronco + ramos ortotrópicos, 15 % para os ramos plagiotrópicos e 7 % para os frutos. De forma semelhante, a maior parte do S (31 %) foi alocada em folhas, seguidas das raízes (24 %), do tronco + ramos ortotrópicos (21 %), dos frutos (16 %) e ramos plagiotrópicos (8 %).

Os maiores teores foliares de Fe, Zn e B foram observados em janeiro e os de manganês, em julho. Em relação ao Cu não se observou variação nos teores em relação às épocas amostradas. Os teores de Fe, Zn, Mn, B e Cu nas folhas variaram de 203,41 mg/kg de Fe em abril a 294,85 mg/kg de Fe, em janeiro; 11,02 mg/kg de Zn em abril a 14,67 mg/kg de Zn em janeiro; 183,23 mg/kg de Mn em abril a 210,10 mg/kg de Mn em julho; 48,93 mg/kg de B em outubro a 63,27 mg/kg de B em janeiro. Considerando a distribuição percentual dos micronutrientes entre os diversos órgãos analisados, verifica-se que a partição de Fe foi maior em raízes (72 %) seguidas do tronco + ramos ortotrópicos (9 %), das folhas (8 %) e frutos (8 %) e dos ramos plagiotrópicos (3 %). De forma semelhante, a maior partição de Zn foi em raízes (61 %) seguidas dos ramos plagiotrópicos (15 %), folhas (9 %) e frutos (9 %) e do tronco + ramos ortotrópicos (6 %). Para o Mn, esta distribuição foi de 38 % para folhas, 26 % para ramos plagiotrópicos, 22 % para o tronco + ramos ortotrópicos, 9% para as raízes e 5 % para os frutos. A maior partição de B foi observada nas folhas (33 %), seguidas tronco + ramos ortotrópicos (31 %), das raízes (14 %), dos frutos (11 %), e dos ramos plagiotrópicos (11%). Em relação ao Cu verificou-se que 37 % deste micronutriente foram alocados para o tronco + ramos ortotrópicos, 25% para as folhas, 18% para os ramos plagiotrópicos, 18 % para raízes e 2 % para os frutos.

De modo geral conclui-se que o estudo da flutuação estacional dos nutrientes em café conilon mostrou haver maior variabilidade para os micronutrientes que para os macronutrientes. Para os macronutrientes os teores foliares variaram pouco nas diferentes estações, sendo observadas concentrações mais baixas no período frio e seco do ano, abril para o Mg e julho para N, P, K, S e P. Para o Ca, dado às suas funções estruturais, houve aumento contínuo dos teores foliares ao longo do tempo. Os menores teores foliares de micronutrientes foram observados em abril, à exceção do B, cujos teores reduziram-se de janeiro a outubro e do Cu, cujos teores se mantiveram-se praticamente constantes ao longo do ano. As folhas e frutos alocaram as maiores proporções de nutrientes. O valor médio da relação Ca/Mg foi de, aproximadamente, 4,77 nas folhas e 3,77 nos frutos. Quanto às relações K/Ca e K/Mg houve aumento sensível do seu valor nos frutos (2,36 e 8,88), em relação às folhas (0,92 e 4,41), respectivamente.