

ESCOLA AGROTÉCNICA FEDERAL DE MUZAMBINHO
Curso Superior de Tecnologia em Cafeicultura

OSMAR DIAS DE OLIVEIRA JÚNIOR

**AVALIAÇÃO DOS TEORES FOLIARES E PRODUÇÃO DO
CAFEIRO (*Coffea arabica* L.) SUBMETIDO A DIFERENTES
CONCENTRAÇÕES DE FÓSFORO NA REGIÃO DE MONTE
BELO – MG**

Muzambinho

- 2008 -

OSMAR DIAS DE OLIVEIRA JÚNIOR

**AVALIAÇÃO DOS TEORES FOLIARES E PRODUÇÃO DO
CAFEEIRO (*Coffea arabica* L.) SUBMETIDO A DIFERENTES
CONCENTRAÇÕES DE FÓSFORO NA REGIÃO DE MONTE
BELO – MG**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Graduação em Cafeicultura, da
Escola Agrotécnica Federal de Muzambinho,
como requisito parcial à obtenção do grau de
Tecnólogo em Cafeicultura.

Orientador: Prof. Msc. Luís Augusto Gratieri

COMISSÃO EXAMINADORA

Luis Augusto Gratieri

Celso Antônio Spaggiari Souza

Clarissa Benassi

Muzambinho, 17 de junho de 2008.

DEDICATÓRIA

**Aos meus pais e a todos
aqueles que me ajudaram
a alcançar este degrau.**

AGRADECIMENTOS

A Deus, ser supremo e absoluto a quem entrego meu caminho todos os dias e confio tudo em minha vida.

Aos meus pais, Osmar e Conceição, pelos ensinamentos, muitos deles adquiridos através de seus exemplos. Agradeço também pelo apoio, alegrias, entusiasmo e pelo amor que eles têm me proporcionado durante o percurso de minha vida.

Aos companheiros de pesquisa, Eduardo, Mauro, Wander e Willian pela amizade que foi construída durante o curso e as ocasiões vividas.

Aos colegas de classe, pelo companheirismo ao longo destes três anos de convivência.

Ao meu orientador o professor Luís Augusto Gratieri, profissional dedicado, pela oportunidade, ensinamentos e atenção.

Aos professores do curso de cafeicultura, pelo empenho destes durante esta jornada, e por todos os ensinamentos que eu consegui adquirir através deles.

Ao professor José Mauro, pelo auxílio nas análises estatísticas prestadas a nosso grupo de pesquisa.

Aos funcionários da EAFMuz que auxiliaram na realização deste trabalho.

À Cooxupé e IAC Mococa pelo apoio e ajuda neste trabalho.

Ao senhor Amarildo Tranches, por ter cedido parte de sua lavoura para a realização deste experimento.

EPÍGRAFE

A percepção do desconhecido é a mais fascinante das experiências. O homem que não tem os olhos abertos para o misterioso passará pela vida sem ver nada.

(Albert Einstein)

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	10
MATERIAL E MÉTODOS.....	13
RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
CONCLUSÕES	18
REFERÊNCIAS	19
ANEXOS	21

AVALIAÇÃO DOS TEORES FOLIARES E PRODUÇÃO DO CAFEIEIRO (*Coffea arabica* L.) SUBMETIDO A DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE FÓSFORO NA REGIÃO DE MONTE BELO – MG

Osmar Dias de Oliveira Júnior¹

RESUMO

O objetivo deste trabalho é avaliar os teores foliares e a produtividade em plantas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.), cultivar Rubi, submetidas à aplicação de diferentes concentrações de fósforo (P) na forma de superfosfato simples em Latossolo Vermelho Escuro, no município de Monte Belo – MG ao longo de 6 safras. O experimento foi instalado no ano de 2007 em uma lavoura já implantada, com espaçamento 3,0 x 1,20. Foi utilizado o delineamento experimental de blocos ao acaso com 4 repetições e seis tratamentos, a saber: 0, 9, 18, 36, 72, 144, 288 g de P₂O₅ planta⁻¹ por planta. Cada parcela experimental foi constituída por uma linha com 5 plantas, sendo adotadas como plantas úteis as três centrais. Observou-se que as diferentes concentrações de fósforo não influenciaram nos resultados. Isso pode ser explicado pela recém implantação do experimento, sendo estes resultados apenas preliminares.

Palavra-chave: *Coffea arabica* L.; nutrição mineral; fisiologia vegetal.

¹ Acadêmico do curso superior de Tecnologia em Cafeicultura da Escola Agrotécnica Federal de Muzambinho – MG

EVALUATION OF LEAF AND PRODUCTION OF COFFEE TREE UNDER DIFFERENT PHOSPHORUS DOSES AT MONTE BELO -MG

ABSTRACT

The objective of this work is to evaluate the leaf and productivity in plant coffee tree (*Coffea Arabica*), Rubi cultivate, under application of different phosphorus doses (P) using superphosphate like source on Red Latosol, of Monte Belo – MG through a 6 harvests period. The experiment was set up in 2007. The row spacing is 3,00 x 1,20, in a randomized block design with four repetitions. Six treatments were realized, to know: 0, 9, 18, 36, 72, 144, 288 g de P₂O₅ plant⁻¹. Each experimental plot was constituted by a line with five plants, being used the three central ones as useful plants. It found that the different phosphorus doses didn't influence the results of the experiment. That could be explained by the earliness of the experiment, being these results just preliminary.

Index-terms: *Coffea arabica* L.; Plant physiology; Mineral nutrition.

INTRODUÇÃO

A característica principal da cultura do cafeeiro, no que consiste no manejo de fertilizantes e corretivos, refere-se ao fato de que, após o plantio, as operações agrícolas, principalmente aquelas mecanizadas e que envolvem o revolvimento do solo são limitadas devido aos danos que podem ser ocasionadas à cultura (SANTOS et al., 2007). A prática generalizada de adubação na cafeicultura é, muitas vezes, utilizada sem critério e de maneira exagerada.

O fornecimento de fertilizantes ao cafeeiro para suprir as necessidades nutricionais depende, principalmente, das exigências da planta para manutenção do crescimento vegetativo e das exigências para formação dos frutos. Durante a fase reprodutiva do cafeeiro, os frutos são os drenos preferenciais na partição nutrientes (RENA e MAESTRI, 1985) e, quanto maior for à produção de frutos, maior será a exigência das plantas em nutrientes.

O fornecimento adequado de nutrientes contribui, de forma significativa, no aumento da produtividade, mas também na elevação dos custos de produção. Nesta situação, a otimização da eficiência nutricional é fundamental para ampliar a produtividade e reduzir o custo de produção (FERRARI et al., 2003).

Apontada como fator de melhoria de qualidade do café produzido, deve ser muito bem avaliada prática da adubação nessa cultura. A reposição de nutrientes através de formulações que contenham Fósforo (P) é de extrema necessidade para esta cultura, pois este nutriente participa significativamente no processo de formação de partes vegetativas, como ramos e folhas, no bom desenvolvimento inicial do sistema radicular e também das reprodutivas, ou seja, flores e frutos (MALAVOLTA et al., 1974). O abastecimento de P às plantas se dá essencialmente via sistema radicular, estando sua absorção então na dependência da gemas capacidade de fornecimento do solo.

Um exame cuidadoso dos resultados dos trabalhos de Catani e Moraes (1958) e Catani et al. (1965), sobre a absorção dos elementos minerais pela cultura do café, mostram que, enquanto a absorção de Nitrogênio (N), Potássio (K) e Cálcio (Ca) crescem intensamente com a idade do cafeeiro, a absorção de P e Magnésio (Mg) cresce de modo muito menos pronunciado.

A maior parte do P do solo é proveniente da intemperização da apatita, um mineral que contém P e Ca, além de outros elementos como o flúor (F) e o Cloro (Cl). À medida que a apatita se desintegra e libera o P no solo, vários compostos de P são formados, incluindo-se os dos ortofosfatos, que são absorvidos pelas raízes das plantas. Estas formas geralmente são

solúveis e podem ser encontradas dissolvidas em pequenas quantidades na solução do solo (MALAVOLTA, 2006).

Apesar do P ser o décimo segundo elemento químico mais abundante na crosta terrestre (SCHULZE, 1989), é o segundo elemento que mais limita a produtividade nos solos tropicais. Esse comportamento é consequência de sua habilidade em formar compostos de alta energia de ligação com os colóides, conferindo-lhe alta estabilidade na fase sólida. Assim, mesmo que os teores totais do elemento no solo sejam altos em relação aos necessários para as plantas, apenas uma pequena fração deste tem baixa energia de ligação que possibilita sua desorção e disponibilidade às plantas.

Figueiredo et al. (1984) trabalhando com deficiências múltiplas, aos 24 meses após o plantio, observaram que o fósforo foi o nutriente limitante para o crescimento do cafeeiro no solo em estudo, reduzindo em 79% o crescimento quando ausente e aumentando em 37% quando presente isoladamente.

Barros et al., (2001), estudaram a influência de duas fontes de P (superfosfato simples e triplo) nas doses de 0, 100, 200, 400 e 800 kg de P_2O_5 ha^{-1} , na formação e manutenção (após o 4º ano de plantio retomou-se a aplicação anual de P_2O_5) do cafeeiro em plantio super adensado (1,5 x 0,7m), no município de Martins Soares – MG. O solo (latossolo vermelho amarelo úmico) apresentava um teor médio de P de 1,9 mg dm^{-3} ; verificaram que as duas fontes apresentaram comportamento semelhante, no tipo de solo estudado e que a dose de 800kg de P_2O_5 ha^{-1} (125g de P_2O_5/m), juntamente à adubação de manutenção após o 4º ano, foi a que promoveu maior aumento de produção no plantio super adensado.

Garcia e Ferreira (1997), estudando o fertilizante atifós (30% de P_2O_5 total e 10,5% de P_2O_5 solúvel em ácido cítrico), em comparação com o superfosfato triplo (com 41% de P_2O_5 , fósforo determinado como P_2O_5 solúvel em CNA + água e mínimo de 37% solúvel em água) e o fosfato de Araxá (24% de P_2O_5 determinado como P_2O_5 total e mínimo de 4% solúvel em ácido cítrico a 2% na relação 1:100), nas doses de 30 e 60 g de $P_2O_5/cova$, em solo com 1,3 mg de P dm^{-3} , no espaçamento de 3,5 x 1,0 m, verificaram a importância do P na formação do cafeeiro, quando a produção obtida aumentou em até 286%, aos 30 meses após o plantio. Estes autores relataram ainda, que quando se aplicou as três fontes, na presença de calcário, tiveram comportamento semelhante para a dose maior de P_2O_5 (60 g/cova), sendo que na menor dose (30 g/cova) o fosfato de Araxá foi inferior, seguido do superfosfato triplo.

Santinato et al. (1998) avaliaram os efeitos de fontes e de doses de P na produção do cafeeiro, aos 36 meses de idade, em Latossolo Vermelho Amarelo de Carmo do Paranaíba - MG, com 1,0 mg de P dm^{-3} , e verificaram a importância deste nutriente nessa fase; todas as

fontes estudadas e em todas as doses foram superiores à testemunha. Estes autores concluíram, ainda, que as melhores fontes dos fertilizantes em suas melhores doses foram o superfosfato simples e o fosmag, na dose de 400 g, o superfosfato triplo, o Arad e o atifós, na dose de 300 g e o termofosfato magnésiano na dose de 200 g de P₂O₅ solúvel por metro de sulco.

Martins et al. (2007), avaliando influência de P nas concentrações de 0 kg.ha⁻¹, 25 kg.ha⁻¹, 50 kg.ha⁻¹, 75 kg.ha⁻¹, 100 kg.ha⁻¹ e em duas formas distintas de aplicação (sem incorporação, na linha de cultivo, correspondendo à projeção da saia do cafeeiro e na segunda forma, em área total da parcela, também em superfície, sem incorporação), em uma lavoura de Mundo Novo no espaçamento 3,5 x 1 m. Concluíram que o diâmetro de caule e o número de pares de ramos plagiotrópicos apresentaram maior desempenho, com a aplicação de fósforo na dose de 50 kg.ha⁻¹, independente se na linha de cultivo ou em área total.

No entanto, poucos trabalhos têm sido realizados com P na cafeicultura visando avaliar quais as melhores fontes e doses dos fertilizantes fosfatados, assim como os efeitos que eles exercem sobre o desenvolvimento e produção do cafeeiro (MELO et al., 2005).

O presente trabalho tem como objetivo avaliar os teores foliares e a produtividade em plantas submetidas à aplicação de diferentes concentrações de P na forma de superfosfato simples aplicado sobre a projeção da copa do cafeeiro, nas condições de solo e clima da região do município de Monte Belo – MG.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado na propriedade Sítio Cachoeira localizado no município de Monte Belo – MG, na Latitude 21° 19' Sul e Longitude 46° 22' Oeste, a uma altitude de 922 metros, instalado em 30 de agosto de 2007. Situada, e um relevo com inclinação moderada em um Latossolo Vermelho Escuro (LE). O clima é tropical de altitude, definido com estação chuvosa no verão e seca no inverno.

Para a realização do experimento foi utilizado uma lavoura de cafeeiro da cultivar Rubi MG -1192 (*Coffea arabica*), com 6 anos de idade, disposta no espaçamento de 1,2 x 3,0 metros totalizando cerca de 2778 plantas ha⁻¹. Antes da implantação da lavoura, era cultivado no local cana-de-açúcar. O preparo do solo para a implantação da lavoura cafeeira foi realizado de modo convencional e o plantio em sulco. As adubações antes da implantação do experimento eram realizadas de forma empírica. Visando o controle da Ferrugem (*Hemileia vastatrix*) foi aplicado em dezembro de 2005 o produto Verdadeiro® (Triazol+Neonicotinóide). Para o ano de 2006/2007 foram realizadas 4 adubações com a fórmula comercial 20-05-20, duas adubações foliares com o produto Plantin II® e realizada a aplicação de 1 tonelada de calcário.

O delineamento experimental utilizado é o de blocos ao acaso, com 4 repetições e 7 tratamentos perfazendo um total de 28 parcelas. Cada parcela é constituída de 5 plantas. As avaliações estão sendo feitas apenas nas 3 plantas internas da parcela, sendo estas consideradas como área útil experimental.

Como fonte de fósforo esta sendo utilizado o superfosfato simples granulado que contém 18% P₂O₅ sol. CNA+ H₂O, 18-20% CaO, 11-12% S (ALCARDE, 2007). As concentrações empregadas nos tratamentos são de 0, 9, 18, 36, 72, 144, 288 gramas de P₂O₅ planta⁻¹.

Para a adubação dos demais nutrientes esta sendo utilizado as recomendações da adubação modular. Utilizando 4 módulos satisfazendo a uma safra de 40 sacas ha⁻¹. Malavolta et al 1993 descreve que 1 módulo corresponde à quantidade de macro e micronutrientes necessário para a produção de 10 sacas de café beneficiadas mais a vegetação correspondente, analisados através de três variáveis: produtividade, análise química do solo e análise foliar. Foi realizada a aplicação do defensivo Folicur® 200 CE 1litro ha⁻¹ no dia 7 de junho de 2008, a fim de controlar Phoma (*Phoma ssp.*) e Cercospora (*Cercospora coffeicola*).

Para a caracterização química do solo, foram coletadas amostras compostas no dia 9 de outubro de 2007, utilizando-se o método recomendado pela 5ª Aproximação (CFSEMG, 1999). Foram coletadas amostras na projeção da copa de 0-10 cm, 0-20 cm e 21-40 cm e nas entrelinhas na profundidade de 0-20 cm. As amostras foram enviadas ao Laboratório de Solos da EAFMUZ para análise dos nutrientes, cujos resultados estão dispostos na Tabela 1.

Com o intuito de elevar a Saturação por Base (V%) para 60% aplicou-se no dia 1º de novembro de 2007, na área do experimento, uma dosagem de calcário correspondendo à aplicação de 500 kg de calcário dolomítico ha⁻¹, com 85% de Poder Relativo de Neutralização Total (PRNT). Logo após, no dia 25 de novembro de 2007, foi realizada a aplicação das diferentes concentrações de P₂O₅.

Tabela 1 - Análises químicas de amostras do solo nas profundidades de 0 a 10, 0 a 20 e 20 a 40 cm na projeção da copa do cafeeiro e de 0 a 20 nas entre linhas do experimento. (EAFMuz), Muzambinho, MG, 2008.

Profundidade	pH em água	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	(t)	(T)
-----cm-----	---(1: 2, 5)---	---mg dm ³ ⁻¹ ---		-----cmolc dm ³ ⁻¹ -----						
0 - 10	5,6	80,8	188	4,50	0,70	0,0	4,5	5,68	5,68	10,18
0 - 20	5,0	25,2	128	2,40	0,30	0,5	6,6	3,03	3,53	9,63
21 - 40	4,4	2,6	84	0,55	0,15	1,1	7,5	0,91	2,01	8,41
0 - 20	6,0	12,7	138	4,20	1,90	0,0	2,9	6,45	6,45	9,35

Profundidade	V	m	MO	Prem	Zn	Fe	Mn	Cu	B
-----cm-----	-----%-----		dag kg	Mg l ⁻¹	-----Mg dm ³ ⁻¹ -----				
0 - 10	55,8	0,0	3,00	21,8	4,01	52,2	20,7	2,91	0,82
0 - 20	31,5	14,2	2,74	16,2	2,75	70,0	15,0	2,96	075
21 - 40	10,8	54,7	1,87	9,9	0,50	69,0	3,6	2,29	0,41
0 - 20	69,0	0,0	3,14	17,8	3,23	49,1	23,7	2,40	0,52

Em 21 de fevereiro de 2008, foi retiradas amostras do 3º ou 4º par de folhas de ramos a meia altura da planta de cada parcela experimental, de acordo com as recomendações de Malavolta (2006), no sentido de verificar o efeito dos tratamentos estudados na concentração de nutrientes nas plantas de café. Estas amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Solos e Tecidos Vegetais da Escola Agrotécnica Federal de Muzambinho, MG onde foram feitas as análises (Anexo). Na 1ª semana de junho de 2008 foi realizada a colheita dos frutos e avaliou-se o peso de massa fresca e porcentagem de frutos verdes. As médias foram comparadas pelos testes de Duncan a 5% para as análises foliares e Tukey a 5% para maturação e massa fresca.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Efeitos das diferentes concentrações de fósforo sobre o teor de macro e micronutriente

Avaliou-se que o aumento nos teores de P ocasionou variação significativa entre os tratamentos aplicados (Tabela 1). Sendo o tratamento com maior teor de P foliar o T7 (288 gramas de P_2O planta⁻¹). O P analisado situou-se entre 0,18% a 0,20%. Malavolta et al. (1993) relatam que os teores totais de P considerados adequados para o cafeeiro estão situados na faixa de 0,16% a 0,19%. Estes autores constataram que o teor foliar apresentado pelo cafeeiro até as máximas produções foi 0,18%.

Não houve variação significativa quanto às médias de N foliar, no entanto os valores encontrados nos tratamentos estão de acordo com o nível adequado (MALAVOLTA et al. 1993). Alvarenga, Melo e Marcuzzo (2004) encontraram decréscimos nos teores de N conforme aumentavam os valores de P em experimentos com 47 meses de implantação. Para os teores de K, os valores encontrados são considerados adequados para os tratamentos T1, T2 e T4, já os demais apresentam valores limiares (PROCAFÉ, 2005).

Os valores foliares de Ca e S se encontram com valores adequados para a cultura cafeeira, e o Mg apresenta valores limiar (PROCAFÉ, 2005). Quanto às médias desses nutrientes não houve variação significativa, no entanto Martins et al (2007) encontraram tendência de queda nos teores de Ca e Mg à medida que se aumenta a dose de fósforo aplicada. Também se verificou que os teores de S apresentaram tendência de acréscimo até a dose máxima de superfosfato simples utilizada no experimento (100 kg há⁻¹), o que não aconteceu neste experimento.

O Fe apresenta valores limiares, A explicação pode estar na época da retirada das amostras, que foi após um período de precipitação intensa. O B apresentou valores maiores conforme o aumento das doses, tendo variação significativa nas doses de 36 e de 288 g pl⁻¹ de fósforo. A exceção do tratamento 1, que apresentou um nível de B limiar, todos os outros tratamentos apresentaram valores adequados para este micronutriente.

O Zn apresentou valores decrescentes conforme o aumento dos teores de P. Essa correlação também foi observada por Melo et al (2003). Os teores de Zn apresentaram valores entre as faixas consideradas limiar e Deficiente, (PROCAFÉ, 2005). Isso pode ser explicado pelo fato de adubações pesadas com P podem induzir deficiência de zinco. As causas podem ser atribuídas a altas concentrações de fósforo formando complexos com o Zn (P-Zn) ocorrendo a precipitação; a inibição não competitiva no processo de absorção; menor transporte do zinco das raízes para a parte aérea e principalmente, o efeito de “diluição”.

O efeito de diluição pode ser entendido como a diminuição do teor de um determinado nutriente na matéria seca (no caso, o zinco), devido ao crescimento da planta em resposta à aplicação de outro nutriente deficiente no meio (no caso o fósforo). Assim o crescimento da planta em resposta à aplicação do P, pode diluir o teor de Zn na matéria seca a valores abaixo no nível crítico, favorecendo o aparecimento de sintomas de deficiência do micronutriente (FAQUIN, 2005).

Tabela 2 – Resultados médios¹ dos teores de macronutrientes e micronutrientes foliares dos cafeeiros avaliados no experimento, após 33 dias da aplicação das diferentes concentrações de P. (EAFMuz), Muzambinho, MG, 2008.

Tratamento	Macronutrientes						Micronutrientes				
	N	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Fe	Mn	Cu	B
	-----dag. kg ⁻¹ -----						-----mg. kg ⁻¹ -----				
T1	3,03a	0,18b	1,80a	1,09a	0,34b	0,29a	7,47a	75,88a	162,68a	20,27a	34,77b
T2	3,12a	0,19ab	1,83a	1,14a	0,34ab	0,31a	7,45a	73,90a	159,60a	21,12a	42,17ab
T3	3,13a	0,18b	1,67ab	1,15a	0,30ab	0,31a	7,55a	58,63a	173,93a	19,77a	42,87ab
T4	3,08a	0,19ab	1,84a	1,20a	0,36ab	0,33a	5,90b	73,20a	184,23a	18,32a	45,02a
T5	3,13a	0,18ab	1,59b	1,16a	0,39a	0,28a	7,66a	83,00a	163,48a	19,32a	42,82ab
T6	3,19a	0,19ab	1,73ab	1,16a	0,35ab	0,29a	6,87ab	77,00a	180,45a	18,72a	40,77ab
T7	3,08a	0,20a	1,74ab	1,13a	0,35ab	0,30a	6,40ab	80,20a	177,75a	18,52a	45,45a

¹Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si ao nível de significância de 5% de probabilidade pelo teste de probabilidade de Duncan

Embora o Cu não tenha variado significativamente, seus valores apresentaram decréscimo com o aumento das doses de fósforo. Segundo Malavolta (1980), altas concentrações de P reduzem a absorção de Cu. Todos os tratamentos apresentaram valores adequados de Cu.

Efeitos das diferentes concentrações de fósforo sobre a produtividade

Os tratamentos não apresentaram variação estatística quanto ao volume de massa fresca colhida (Tabela 3). Isto pode ser explicado pelo fato de se tratar do 1º ano do experimento e a produção colhida ter sido definida com a adubação de 2006/2007.

Com respeito à maturação (Tabela 3), buscou-se encontrar alguma correlação entre os tratamentos e o percentual de grãos verdes. No entanto não se observaram diferenças significativas entre o percentual de frutos verdes nos diferentes tratamentos.

Tabela 3 – Resultado médio¹ de massa fresca e percentual de frutos verdes colhidos de cafeeiros avaliados no experimento, após 180 dias da aplicação das diferentes concentrações de P. (EAFMuz), Muzambinho, MG, 2008.

Tratamentos	Massa Fresca	Frutos Verdes
	-----kg-----	-----%-----
T1	9,00 a	42,50 a
T2	9,75 a	32,00 a
T3	9,63 a	30,50 a
T4	9,00 a	32,50 a
T5	8,38 a	42,75 a
T6	9,25 a	40,50 a
T7	8,88 a	35,25 a

¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si ao nível de significância de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

CONCLUSÕES

Os resultados preliminares para o 1º ano, utilizando concentrações diferentes de P como fonte o superfosfato simples proporcionou alguns incrementos crescentes nos teores foliares de fósforo. Os teores de Cu e Zn apresentaram uma tendência a diminuir conforme o aumento das concentrações de P. Para a massa fresca colhida e a porcentagem de grãos verdes, os tratamentos não apresentaram variação. Entretanto, os dados apresentados neste trabalho têm caráter preliminar, necessitando da continuidade do experimento nos próximos anos para a obtenção de dados mais conclusivos.

REFERÊNCIAS

ALCARDE, C.J. Fertilizantes. In: NOVAIS et al. **Fertilidade do Solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. Cap. XII, p.740.

BARROS, U. V. et al. Doses e fontes de fósforo em cafeeiros super adensados em solo LVAh na Zona da Mata de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 27., 2001, Uberaba. **Resumos...** Rio de Janeiro: IBG/GERCA, 2001. p. 27-28.

CATANI, R.A.; MORAES, F.R.P. A composição química do cafeeiro. Revista de agricultura, Piracicaba, 1958. v.33 (1): p. 45-52.

CATANI, R.A.; PELEGRINO, D.; BERGAMIN FILHO, H.; GLORIA, N.A. da; GRANER, C. A.F. A absorção de N, P, K, Ca, Mg e S pelo cafeeiro aos dez anos de idade. **Anais... Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"**, Piracicaba, v.22, p. 81-89, 1965.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa, 1999.

FAQUIN, V. **Nutrição Mineral de plantas**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2005. 183p.

FERRARI, S.; REIS, A.R.; FURLANI JÚNIOR, E.; TUAN, L.M.; MARTINEZ, W.V. Avaliação dos teores foliares de macro e micronutrientes em função de diferentes doses e épocas de aplicação de nitrogênio em cafeeiro. In: **29 Congresso Brasileiro de Ciência do Solo**. Ribeirão Preto-SP, 2003.

FIGUEIREDO, J. P.; BARROS, U. V.; SANTINATO, R.; SILVA, O. A. Efeito dos nutrientes NPK, Ca, MG, e S no crescimento, composição química e deficiências do cafeeiro cultivado em solo de cerrado LVA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 11., 1984, Londrina. **Resumos...** Rio de Janeiro, IBC / GERCA, 1984, p. 274 -277.

FUNDAÇÃO PROCAFÉ. **Padrões referenciais para a avaliação de resultados de análise foliar do cafeeiro**. Laboratório de Análise de Solo e Folhas. Varginha, 2005.

GARCIA, A. W. R.; FERREIRA, R. A. Estudos comparativos de doses de Atifós e outras fontes de P₂O₅ na formação do cafeeiro - Varginha - MG. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 23., 1997, Manhuaçu. **Resumos...** Rio de Janeiro: IBG/GERCA, 1997. p. 4-5.

MALAVOLTA, E.; HAAG, H.P.; MELLO, F.A.F.; BRASIL SOBRINHO, M.O.C. Nutrição mineral e adubação do cafeeiro. In: **Nutrição mineral e adubação de plantas cultivadas**. ESALQ, USP. Piracicaba, 1974. p. 203-255.

MALAVOLTA, E. Absorção e Transporte de íons e nutrição mineral. In: FERRI, M. G. (Coo) **Fisiologia vegetal**. ed, São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 1980. P. 77 - 97.

MALAVOLTA, E. **Nutrição mineral e adubação do cafeeiro**. São Paulo, Agronômica Ceres, p. 64-126, 1993.

MALAVOLTA, E.; FERNANDES, D. R.; CASALE, H.; ROMERO, J. P. **Seja o doutor de seu cafezal**. Piracicaba: Ed. Potafos, 1993, p. 5 – 7.

MALAVOLTA, E. **Manual de Nutrição Mineral de Plantas**. Piracicaba: Ceres, 2006 p. 638.

MARTINS, L. E. C.; FURLANI JÚNIOR, E.; SANTOS, D. M. A.; FERRARI S.; FERRARI J. V.R. Estudo de Sistemas de Aplicação e Doses de Fósforo no Desenvolvimento Vegetativo do Cafeeiro In: Águas de Lindóia. **Anais...** Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café. 2007, CD-ROM.

MELO, B. et al. Fontes e doses de fósforo no desenvolvimento e produção do cafeeiro, em um solo originalmente sob vegetação de cerrado de Patrocínio – MG. **Ciênc. Agrotec**, Lavras, v.29, n.2. p. 315-321, mar/abr.,2005.

RENA, A. B.; MAESTRI, M. Fisiologia do cafeeiro. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte: 11 (126), 1985, p.26-40

SANTINATO, R.; FERNANDES, A. L. T.; PEREIRA, E. M. Fontes e doses crescentes de P₂O₅ (fósforo) na formação do cafeeiro em solo de cerrado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIEIRAS, 24., 1998, Poços de Caldas. **Resumos...** Rio de Janeiro: IBG/GERCA, 1998. p. 93-94.

SANTOS, D. M. A.; FURLANI JÚNIOR, E.; FERRARI S.; ALPE, V.; MADEIRA, T. A.; MARTINS, L. E. C.; FERRARI J. V.R. Estudo de Sistemas de Aplicação e Doses de Fósforo no Desenvolvimento Vegetativo do Cafeeiro In: Águas de Lindóia. **Anais...** Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café. 2007, CD-ROM.

SCHULZE, D. G. An introduction to soil mineralogy. **In:** DIXON, J. B.; WEED, S. B. (Eds.) **Minerals in soil environments**. SSSA, Madison, 1989, p. 1-34.

ANEXOS

ANEXO A – Análise foliar retiradas do 3º ou 4º par de folhas de ramos a meia altura de plantas do Bloco A, retirada em 21 de fevereiro de 2008.



ESCOLA AGROTÉCNICA FEDERAL DE MUZAMBINHO

Estrada de Muzambinho, Km35 - Caixa Postal 02

CEP: 37.890-000 - Muzambinho-MG

Telefone: (0xx35) 571-1529

E-mail: eafmuz@eafmuz.gov.br

LABORATÓRIO DE ANÁLISE FOLIAR

REGISTRO Nº: 28

ENTRADA: 21/02/2008

SAÍDA: 07/03/2008

CLIENTE: EAFMUZ

ENDEREÇO: TECNOLOGO CAFE

BAIRRO:

CIDADE: MUZAMBINHO

CEP:

TEL:

FAX:

VALOR:

IDENTIFICAÇÃO: PROF. LUIZ GRATIERI/WANDMUNICÍPIO: MUZAMBINHO

RESULTADOS ANALÍTICOS

Ref. Lab.	Referência do Cliente	N	P	K
		dag/kg (%)		
134	BLOCO A - TRAT 0	2,89	0,17	1,88
135	BLOCO A - TRAT 1	3,17	0,17	2,02
136	BLOCO A - TRAT 2	3,22	0,19	1,67
137	BLOCO A - TRAT 3	3,10	0,20	2,00
138	BLOCO A - TRAT 4	3,13	0,19	1,70
139	BLOCO A - TRAT 5	3,17	0,20	1,71
140	BLOCO A - TRAT 6	2,85	0,20	1,87

Ref. Lab.	Ca	Mg	S	Zn	Fe	Mn	Cu	B
	dag/kg			mg/kg				
134	1,02	0,33	0,27	6,80	74,9	169,7	22,50	35,6
135	1,12	0,36	0,29	7,50	86,1	176,6	17,80	38,9
136	1,23	0,41	0,33	7,30	81,1	171,9	18,60	39,5
137	1,14	0,40	0,35	6,40	83,1	174,4	17,70	45,4
138	1,09	0,37	0,28	8,00	88,0	149,2	22,50	46,1
139	1,17	0,34	0,34	6,30	81,0	191,5	16,40	46,3
140	1,19	0,37	0,35	5,80	103,4	189,2	15,90	45,8



S. Oliveira
Química Responsável

ANEXO B – Análise foliar retiradas do 3º ou 4º par de folhas de ramos a meia altura de plantas do Bloco B, retirada em 21 de fevereiro de 2008.



ESCOLA AGROTÉCNICA FEDERAL DE MUZAMBINHO

Estrada de Muzambinho, Km35 - Caixa Postal 02

CEP: 37.890-000 - Muzambinho-MG

Telefone: (0xx35) 571-1529

E-mail: eafmuz@eafmuz.gov.br

LABORATÓRIO DE ANÁLISE FOLIAR

REGISTRO N°: 29

ENTRADA: 21/02/2008

SAÍDA: 07/03/2008

CLIENTE: EAFMUZ

ENDEREÇO: TECNOLOGO CAFE

BAIRRO:

CIDADE: MUZAMBINHO

CEP:

TEL:

FAX:

VALOR:

IDENTIFICAÇÃO: PROF. LUIZ GRATIERI/WANDMUNICÍPIO: MUZAMBINHO

RESULTADOS ANALÍTICOS

Ref. Lab.	Referência do Cliente	N	P	K
		dag/kg (%)		
141	BLOCO B - TRAT 0	2,99	0,18	1,87
142	BLOCO B - TRAT 1	3,13	0,20	1,73
143	BLOCO B - TRAT 2	3,08	0,16	1,54
144	BLOCO B - TRAT 3	2,99	0,19	1,69
145	BLOCO B - TRAT 4	3,03	0,19	1,57
146	BLOCO B - TRAT 5	3,27	0,18	1,90
147	BLOCO B - TRAT 6	3,20	0,19	1,70

Ref. Lab.	Ca	Mg	S	Zn	Fe	Mn	Cu	B
	dag/kg			mg/kg				
141	1,11	0,34	0,30	6,30	73,8	166,5	18,40	42,4
142	1,19	0,34	0,37	7,60	67,1	135,9	20,30	50,4
143	1,24	0,40	0,32	7,20	72,5	158,1	22,10	48,0
144	1,31	0,37	0,30	5,90	69,5	176,6	20,30	55,5
145	1,23	0,42	0,31	8,10	100,9	137,3	19,80	47,0
146	0,94	0,32	0,28	7,30	72,9	169,5	16,50	33,7
147	1,20	0,34	0,31	7,00	77,2	174,5	20,20	47,3



Química
Química Responsável

ANEXO C – Análise foliar retiradas do 3º ou 4º par de folhas de ramos a meia altura de plantas do Bloco C, retirada em 21 de fevereiro de 2008.



ESCOLA AGROTÉCNICA FEDERAL DE MUZAMBINHO

Estrada de Muzambinho, Km35 - Caixa Postal 02

CEP: 37.890-000 - Muzambinho-MG

Telefone: (0xx35) 571-1529

E-mail: cafmuz@cafmuz.gov.br

LABORATÓRIO DE ANÁLISE FOLIAR

REGISTRO Nº: 30

ENTRADA: 21/02/2008

SAÍDA: 07/03/2008

CLIENTE: EAFMUZ

ENDEREÇO: TECNOLOGO CAFE

BAIRRO:

CIDADE: MUZAMBINHO

CEP:

TEL:

FAX:

VALOR:

IDENTIFICAÇÃO: PROF. LUIZ GRATIERI/WANDMUNICÍPIO: MUZAMBINHO

RESULTADOS ANALÍTICOS

Ref. Lab.	Referência do Cliente	N	P	K
		dag/kg (%)		
148	BLOCO C - TRAT 0	3,17	0,20	1,82
149	BLOCO C - TRAT 1	3,13	0,20	1,85
150	BLOCO C - TRAT 2	3,08	0,19	1,70
151	BLOCO C - TRAT 3	3,15	0,19	1,83
152	BLOCO C - TRAT 4	3,24	0,18	1,51
153	BLOCO C - TRAT 5	3,15	0,20	1,63
154	BLOCO C - TRAT 6	3,03	0,22	1,80

Ref. Lab.	Ca	Mg	S	Zn	Fe	Mn	Cu	B
	dag/kg			mg/kg				
148	1,11	0,34	0,33	7,40	81,3	170,9	19,90	27,7
149	1,12	0,32	0,32	7,70	69,3	169,1	21,30	40,5
150	1,05	0,34	0,31	8,20	68,6	180,6	19,10	37,0
151	1,15	0,33	0,34	5,40	67,2	201,9	17,00	34,2
152	1,18	0,38	0,26	6,90	76,0	204,4	15,70	35,4
153	1,31	0,42	0,30	5,20	78,1	182,5	19,60	39,8
154	1,04	0,32	0,29	5,80	73,3	196,9	19,00	40,5



Química Responsável

ANEXO D – Análise foliar retiradas do 3º ou 4º par de folhas de ramos a meia altura de plantas do Bloco D, retirada em 21 de fevereiro de 2008.



ESCOLA AGROTÉCNICA FEDERAL DE MUZAMBINHO

Estrada de Muzambinho, Km35 - Caixa Postal 02

CEP: 37.890-000 - Muzambinho-MG

Telefone: (0xx35) 571-1529

E-mail: efmuz@efmuz.gov.br

LABORATÓRIO DE ANÁLISE FOLIAR

REGISTRO Nº: 31

ENTRADA: 21/02/2008

SAÍDA: 07/03/2008

CLIENTE: EAFMUZ

ENDEREÇO: TECNOLOGO CAFE

BAIRRO:

CIDADE: MUZAMBINHO

CEP:

TEL:

FAX:

VALOR:

IDENTIFICAÇÃO: PROF. LUIZ GRATIERI/WANDMUNICÍPIO: MUZAMBINHO

RESULTADOS ANALÍTICOS

Ref. Lab.	Referência do Cliente	N	P	K
		dag/kg (%)		
155	BLOCO D - TRAT 0	3,06	0,18	1,66
156	BLOCO D - TRAT 1	3,03	0,19	1,73
157	BLOCO D - TRAT 2	3,13	0,18	1,78
158	BLOCO D - TRAT 3	0,47	1,38	0,10
159	BLOCO D - TRAT 4	0,47	1,38	0,10
160	BLOCO D - TRAT 5	3,17	0,18	1,68
161	BLOCO D - TRAT 6	3,27	0,20	1,62

Ref. Lab.	Ca	Mg	S	Zn	Fe	Mn	Cu	B
	dag/kg \pm			mg/kg				
155	1,12	0,35	0,26	9,40	73,5	143,6	20,30	33,4
156	1,16	0,37	0,27	7,00	73,1	156,8	25,10	38,9
157	1,08	0,33	0,31	7,50	72,3	185,1	19,30	47,0
158	0,20	0,20	1,35	100,00	100,0	100,0	100,00	514,0
159	0,20	0,20	1,35	100,00	100,0	100,0	100,00	514,0
160	1,23	0,35	0,27	8,70	76,0	178,3	22,40	43,3
161	1,12	0,37	0,26	7,00	66,9	150,4	19,00	48,2



Química Responsável

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.
This page will not be added after purchasing Win2PDF.