

WANDER DE FARIA PEREIRA

**EFEITO DE DIFERENTES DOSAGENS DE FÓSFORO SOBRE
OS NÍVEIS FOLIARES, PRODUÇÃO DO CAFÉ (*Coffea arabica*
L.) E CRESCIMENTO VEGETATIVO NA REGIÃO DE
MONTE BELO – MG.**

WANDER DE FARIA PEREIRA

EFEITO DE DIFERENTES DOSAGENS DE FÓSFORO SOBRE OS NÍVEIS FOLIARES, PRODUÇÃO DO CAFÉ (*Coffea arabica* L.) E CRESCIMENTO VEGETATIVO 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

Muzambinho

- 2008 -

COMISSÃO EXAMINADORA

Luis Augusto Gratieri

Celso Spagiari de Souza

Clarissa Benassi G. da Costa

Muzambinho, 18 de junho de 2008.

DEDICATÓRIA

Aos meus pais Maria e José e família,
à minha namorada, amigos 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 e a Nossa Senhora Aparecida.

Aos meus pais, José e Maria, 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 meus irmãos Dionísio, Aloísio, Laércio, Evelisa, Giovanni, Marcos, Christiane e a minha tia Lourdes que para mim são exemplos de pessoas dignas que como eu seguiram os ensinamentos de meus pais batalhadores, que conseguiram realizar tudo que almejam através de sua força de vontade e simplicidade.

A minha namorada Alessandra, que sempre esteve a meu lado dando me forças para lutar sempre com muito amor e carinho.

Aos amigos Eduardo, Mauro, William e Osmar pela amizade que foi desenvolvida durante o curso e as ocasiões vividas, que foram como irmãos.

Aos amigos que incentivaram e apoiaram durante toda etapa de minha vida.

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

Ao meu orientador o professor Luís Augusto Gratieri, profissional dedicado, obrigado pela oportunidade, ensinamentos, atenção e por ser além de professor um amigo, me dando conselhos e mostrando seu exemplo de vida.

Aos professores do curso de cafeicultura, pelo empenho destes durante o curso, e por todo ensinamentos que eu adquiri ao longo do curso através deles.

Ao professor José Mauro, pelo auxílio nas análises estatísticas prestadas a nosso grupo de pesquisa e pela imensa atenção e boa vontade de sempre colaborar conosco.

Aos funcionários da EAFMuz que auxiliaram na realização deste trabalho.

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

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	09
MATERIAL E MÉTODOS.....	12
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	15
CONCLUSÕES.....	19
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	20
ANEXOS.....	22

EFEITO DE DIFERENTES DOSAGENS DE FÓSFORO SOBRE OS NÍVEIS FOLIARES, PRODUÇÃO DO CAFÉ (*Coffea arabica* L.) E CRESCIMENTO VEGETATIVO NA REGIÃO DE MONTE BELO – MG.

Wander de Faria Pereira¹

RESUMO

O objetivo deste trabalho é avaliar os efeitos de diferentes concentrações crescentes de fósforo (P) sobre os níveis foliares, produtividade, maturação, e crescimento vegetativo do cafeeiro (*Coffea arabica* L.), cultivar Rubi, em Latossolo Vermelho Escuro (LVE), 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 m. Foi utilizado o delineamento experimental de blocos ao acaso com 4 repetições e 7 tratamentos, a saber: 0, 9, 18, 36, 72, 144, 288 g de P₂O₅ planta⁻¹. Cada parcela experimental é constituída por 5 plantas, sendo adotadas como plantas úteis as 3 centrais. Avaliou-se que as diferentes concentrações de P não influenciaram na 1ª produção colhida safra 2007/2008, nem no nível de maturação dos frutos. Isso pode ser explicado pela recém implantação do experimento, sendo estes resultados apenas preliminares.

Palavras - chave: *Coffea arabica* L., Rubi, Nutrição, Cultivar, Maturação.

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

EFFECT OF DIFFERENT DOSAGENS OF PHOSPHORUS ON THE LEVELS FOLIATE, PRODUCTION OF THE COFFE (*Coffea arabica* L.) AND VEGETATIVE GROWTH AT MONTE BELO – MG.

Wander de Faria Pereira

ABSTRACT

The objective of this work is to evaluate the effects of different growing concentrations of phosphorus (P) on the levels you foliate, productivity, maturation, and vegetative growth of the coffee plant (Arabic Coffea L.), to cultivate Ruby, in Latossolo Dark Red (LVE), in the municipal district of Monte Belo, MG along 6 harvests. The experiment was installed in the year of 2007 in a farming implanted already, with spacing 3,0 x 1,20 m. The experimental delineamento of blocks was used at random with 4 repetitions and 7 treatments, to know: 0, 9, 18, 36, 72, 144, 288 g of P₂O₅ plant⁻¹. Each experimental portion is constituted by 5 plants, being adopted as useful plants the central 3. It was evaluated that the different concentrations of P didn't influence in the 1st production picked harvest 2007/2008, nor in the level of maturation of the fruits. That can be explained by the recently implantation of the experiment, being these results just preliminaries.

Key - words: *Coffea arabica* L., Rubi, Nutrition, Cultivate, Maturation.

INTRODUÇÃO

O fósforo (P) constitui-se no 3º nutriente mais exigido pelo cafeeiro (SANTINATO et al., 1998) e compõe os chamados elementos ricos em energia, sendo o exemplo mais comum a adenosina trifosfato (ATP), que é utilizada em todas as reações do metabolismo que exijam entrada (utilização) de energia. Essas reações são: síntese e desdobramento de proteínas, síntese e desdobramento de óleos e gorduras, síntese e desdobramento de carboidratos, trabalho mecânico, absorção, transporte e outros. O P é redistribuído pelo cafeeiro das partes mais velhas para as mais novas quando na sua falta e no crescimento de frutos e tecidos novos (MALAVOLTA, 2006).

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 F e o Cl. À medida que a apatita se desintegra e libera o P no solo, vários compostos 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).

Em solos como o de cerrado com intemperismo já elevado, o caráter drenado P deverá também continuar aumentando com o tempo (NOVAES et al., 2007).

O pH do solo controla a disponibilidade para as plantas das formas iônicas do fosfato. O ânion monovalente H_2PO_4^- tem sua disponibilidade aumentada em valores de pH abaixo de 7 enquanto ânion divalente HPO_4^{2-} tem sua disponibilidade aumentada em valores de pH maior que 7 (DECHEN; NACHTIGALL, 2007).

Uma parte do P formara compostos com o Ca, Fe e o Al, quer ele seja proveniente da apatita, de fertilizantes, do esterco ou da matéria orgânica. A maioria destes compostos não está disponível às plantas por ser insolúvel. Eles são considerados na forma “revertida” ou “fixada”. Entretanto, outros fosfatos, como o bicálcio e o octocálcio, são relativamente disponíveis (POTAFÓS/ANDA, 1989).

As menores respostas à adubação observadas em nossos solos, com anos de cultivo, seriam, em boa parte, resultados da degradação das propriedades físicas desses solos, levando ao aumento de suas densidades e, como conseqüência, a retenção com maior energia pelo solo de nutrientes, preferencialmente os elementos ligados ao fluxo difusivo (NOVAES; MELLO, 2007).

Sob condições de baixo suprimento de P, é comum observar diminuição do raio radicular, e um sistema radicular com raízes finas poderia ser considerado mais eficiente para absorção de P (ARAÚJO; MACHADO, 2006).

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 as aplicação anual de P_2O_5) do cafeeiro em plantio super adensado (1,5 x 0,7m). O solo Latossolo Vermelho Amarelo Húmico (LVAH) 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 800 kg de P_2O_5 ha^{-1} (125g de $P_2O_5m^{-1}$), juntamente à adubação de manutenção após o 4º ano, foi a que promoveu maior aumento de produção no plantio super adensado.

Liberação de P para a solução do solo é controlada pela taxa de mineralização da matéria orgânica e depende da atividade microbiana de acordo com Malavolta (2006).

A temperatura da solução pode influenciar consideravelmente a absorção de íons como acontece com a do P (MALAVOLTA, 1980). Segundo Meurer (2007), a temperatura influencia diretamente na fotossíntese, na respiração, a permeabilidade da parede celular, a absorção de água e nutrientes, a transpiração, a atividade enzimática e coagulação de proteínas.

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 (LVA) de Carmo do Paranaíba – MG, com 1,0 mg de P. dm^{-3} e verificaram a importância deste nutriente nesta 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 o Fosmag, nas dose de 400g, o superfosfato triplo, o Arad e o atifós, na dose de 300g e o temorfosfato magnésiano na dose de 200g de P_2O_5 solúvel por metro de sulco.

Observa-se maior crescimento de raízes nas profundidades do solo que recebem adubação fosfatada, que à medida que se aprofunda a aplicação do fertilizante ocorre aumento da biomassa de raiz (ARAÚJO; MACHADO 2006).

Uma estratégia adaptativa também observada em plantas crescidas em solos com baixa disponibilidade de P consiste na redução do ângulo de crescimento de raízes basais, em relação ao plano horizontal o que aumentaria a exploração de camadas superficiais do solo (MALAVOLTA 2006).

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

Este trabalho está sendo desenvolvido para um melhor esclarecimento da concentração de P a ser utilizada, e o efeito da mesma sobre o desenvolvimento e produção do cafeeiro.

O objetivo deste trabalho é avaliar teor de fósforo na folha e sua influência aos outros nutrientes e o crescimento vegetativo tanto dos ramos plagiotrópicos e ortotrópico, porcentagem de maturação de frutos e produção.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado no Sítio Cachoeira, localizada no Município de Monte Belo, Minas Gerais em Agosto de 2007. O Município encontra-se na Latitude 21°19'Sul e Longitude 46°22' Oeste, à uma altitude média de 922 m. O clima é tropical de altitude, definido com estação chuvosa no verão e seca no inverno. Apresenta temperatura média anual de 19,6°C e precipitação média anual de 1592,7 mm (IBGE, 1999).

Para a realização do experimento utilizou-se uma área cultivada com a variedade Rubi MG-1192. A idade nas plantas na implantação do experimento era de 6 anos, tendo a lavoura uma densidade de plantio de 2778 plantas ha⁻¹, dispostas no espaçamento 3,0 m entre linhas e 1,20 entre plantas. O solo é um Latossolo Vermelho Escuro (LVE), anteriormente cultivado com Cana-de-açúcar.

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

Como fonte de fósforo para os tratamentos foi 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 foram: 0, 9, 18, 36, 72, 144, 288g de P₂O₅ planta⁻¹.

Para a retirada das análises de solo utilizou-se o método recomendado pela 5ª Aproximação (CFSEMG, 1999). Foram coletadas amostras na linha de plantio 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 (tabela 1).

Tabela 1 - Análises químicas¹ de amostras do solo nas profundidades de 0 a 10, 0 a 20 e 20 a 40 cm na projeção da capa do cafeeiro e de 0 a 20 nas entre linhas do experimento.

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	0,75
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

¹Realizadas no Laboratório de Análises de Solos da Escola Agrotécnica Federal de Muzambinho. (EAFMuz), Muzambinho, MG, 2007.

Para 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). A adubação com superfosfato simples foi realizada no dia 21 de Novembro de 2007.

Para os demais nutrientes utilizou-se as recomendações para adubação modular (MALAVOLTA et al., 1993).

Em fevereiro de 2008, 3 meses após a adubação fosfatada como foram retiradas amostras de folha de cada parcela experimental, de acordo com as recomendações de (MALAVOLTA, 2006), retirando 4 folhas por planta, no terço – médio e no 3º par de folhas verdadeiras, 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.

Com base nos resultados, foi feita à aplicação de Zn via foliar. Aos 6 meses após a adubação fosfatada 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 à 5% para maturação e massa fresca.

Outra característica avaliada é o crescimento dos ramos plagiotrópicos e ortotrópicos. A altura das plantas foi obtida em primeira instância em outubro de 2007 e mediadas

novamente 8 meses após esta data, assim como o comprimento dos ramos e foi utilizada também para análise estatística o teste de Tukey à 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que o aumento nos teores de fósforo (P) ocasionou diferença entre os tratamentos aplicados. O P analisado situou-se entre 0,18 dag/Kg e 0,20 dag/Kg. Pavan et al. (1986) e Malavolta et al. (1993), relatam que os teores totais de P considerados adequados para o cafeeiro estão situados na faixa de 0,16 dag/KG e 0,19 dag/Kg. Estes autores constataram que o teor foliar apresentado pelo cafeeiro ante as máximas produções foi 0,18 dag/Kg.

Para os teores de K_1 os valores encontrados são considerados adequados (MALAVOLTA et al., 1993).

Para o Nitrogênio, não houve variação conforme as doses de P_1 . Alvarenga et al. (2004) encontraram decréscimos nos teores de N conforme aumentavam os valores de P em experimentos com 47 meses de implantação. Os valores encontrados estão de acordo o nível adequado segundo Malavolta et al. (1993).

Martins et al. (2007) encontraram tendência de queda nos teores de Mg à medida que se aumenta a dose de P 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 ha^{-1}), o que não aconteceu neste experimento.

As concentrações de Ca, Mg e S de todos os tratamentos avaliados mantiveram-se dentro dos padrões adequados de acordo com Malavolta et al. (1993).

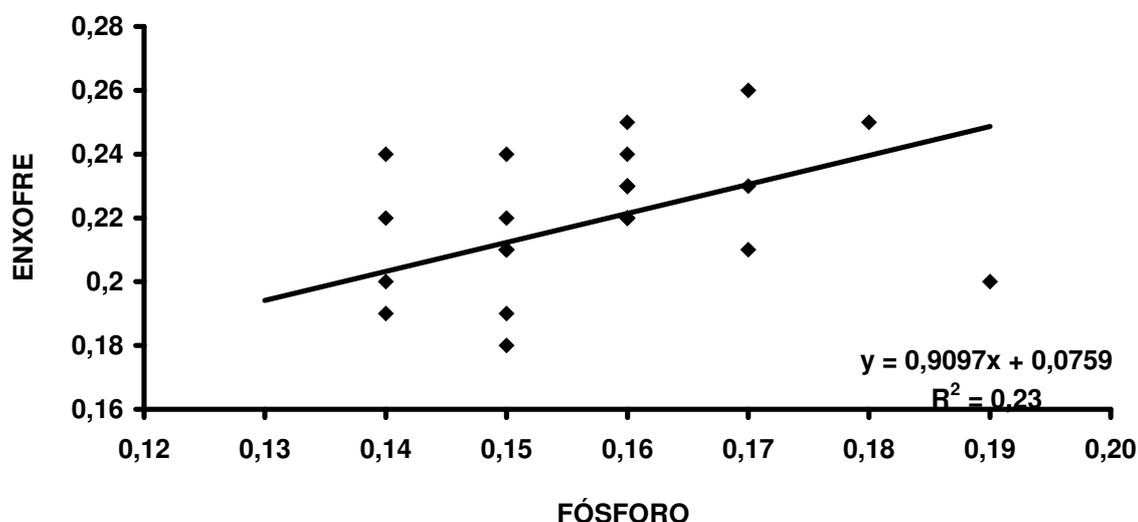


Figura 1. Concentrações médias do fósforo com relação ao enxofre.

A figura 1 mostra a correlação P e S. Observa-se a tendência de que com aumento do P ocorre uma elevação nos teores de S.

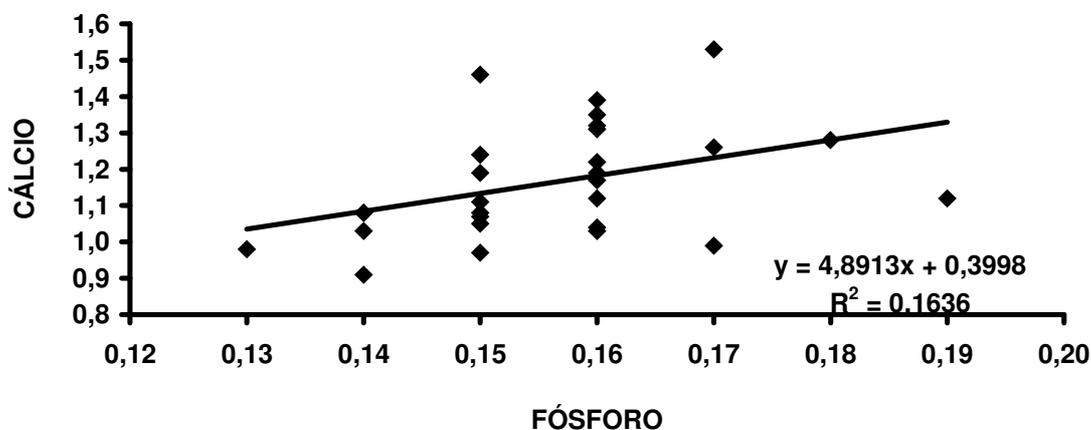


Figura 2. Concentrações médias do fósforo com relação ao cálcio.

Para os teores P e Ca houve uma tendência de que com aumento de P₁ o Ca se eleva.

Tabela 2 – O resultado médio dos teores de N, P, K, Ca, Mg, S, Zn, Fe, Mn, Cu, B dado por (dag/Kg⁻¹) da análise foliar no experimento, três meses após a adubação.

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

² Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan a 5 %.

O Fe apresenta valores limiares (Tabela 2). 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 concentrações, tendo variação significativa nas concentrações de 36 e de 288 g/planta de P. 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 apresentam valores entre as faixa considerada limiar e deficiente Procafé (2005).

Isso pode ser explicado pelo fato de adubações pesadas com P induzem deficiência de zinco. As causas podem ser atribuídas à 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 P). 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).

Embora o Cu não tenha variado significativamente, seus valores diminuíram 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.

Segundo Ribeiro e Guimarães, (1999), o P atua no desenvolvimento do sistema radicular, formação do lenho da planta e é também muito importante na granação dos frutos. A deficiência de P retarda a maturação dos cultivos. (DECHEN; NACHTIGALL, 2007).

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 médio de massa fresca de café colhido em cada tratamento na área experimental.

Tratamentos	Massa Fresca (Kg)	Percentual de Verdes
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

³Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey à 5%.

As plantas novas com fome de P mostram menor desenvolvimento do sistema radicular e formação insuficiente do lenho (RENA, 1986).

O P mesmo que seja aplicado em quantidade relativamente pequenas é essencial não só para as produções dos frutos mas também para o rápido desenvolvimento do cafeeiro (MALAVOLTA, 1965).

Tabela 4 - Resultado médio de altura de planta em cada tratamento na área experimental

Tratamentos	Altura(m)
T1	0,172 a
T2	0,188 a
T3	0,191 a
T4	0,199 a
T5	0,188 a
T6	0,177 a
T7	0,150 a

⁴Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey à 5%.

CONCLUSÕES

Os resultados preliminares relevantes mostram que para o 1º ano, as aplicações crescentes de dosagens de P utilizando como fonte o superfosfato simples proporcionaram alguns incrementos nos teores foliares de fósforo. Os teores de B também aumentaram com seguindo as doses de P. Os teores de Cu e Zn apresentaram uma tendência a diminuir conforme o aumento dos teores de P. Para a massa fresca colhida, os tratamentos não apresentaram variação. Em relação ao crescimento também não houve diferença significativa. Entretanto, os dados apresentados neste trabalho têm caráter preliminar, visto que este experimento continuará nos próximos anos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

ARAÚJO, A. P.; MACHADO, C.T.T. **Nutrição Mineral de Plantas**. Viçosa: **Fernandes**, 2006. p. 432.

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. p. 27-28. Marília. **Resumos...** Rio de Janeiro: IBG/GERCA, 2000. p. 64-66.

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

DECHEN, A.R.; NACHTIGALL, G. R. **Fertilidade do Solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. Cap. III, p. 98 – 99.

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

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

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

MALAVOLTA, E. **Nutrição do cafeeiro**. 2. ed. São Paulo, Instituto Brasileiro da Potassa, 1965. p 159 – 201.

MARTINS, L. E. C et al. Estudo de sistemas de aplicação e doses de fósforo no desenvolvimento vegetativo do cafeeiro. SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 5.; 2007, Águas de Lindóia. **Anais...** Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café. 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.

MEURER, E. J. **Fertilidade do Solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. Cap. II, p. 86.

NOVAIS, R. F.; MELLO, J. W. V. **Fertilidade do Solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. Cap. IV, p. 182.

POTAFÓS/ANDA. **Manual de Fertilidade dos Solos**. Informações Agronômicas 45. Piracicaba, 1989.

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 CAFEIRAS, 24.; 1998. Poços de Caldas. **Resumos...** Rio de Janeiro: IBG/GERCA, 1998.p. 93-94.

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



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: eafmuz@eafmuz.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 <u>1</u>			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
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 ¹			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