

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DO SUL DE MINAS GERAIS - CAMPUS
MUZAMBINHO**
Curso Superior de Tecnologia em Cafeicultura

CLAUDETE APARECIDA DONIZETTI SALOMÃO

**ASPECTO FENOLÓGICO DE MUDAS E CAFEIROS RECÉM
IMPLANTADOS SOB APLICAÇÃO DE SOLUÇÃO DE PRÓPOLIS,
FOSFITO E AZOXYSTROBINA**

**Muzambinho
2009**

CLAUDETE APARECIDA DONIZETTI SALOMÃO

**ASPECTO FENOLÓGICO DE MUDAS E CAFEEIROS RECÉM
IMPLANTADOS SOB APLICAÇÃO DE SOLUÇÃO DE PRÓPOLIS,
FOSFITO E AZOXYSTROBINA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Superior de Tecnologia em Cafeicultura, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Campus Muzambinho, como requisito para a obtenção do título de Tecnólogo em Cafeicultura.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Bregagnoli

**Muzambinho
2009**

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. MARCELO BREGAGNOLI (orientador)

Prof. Dr. JOSÉ MAURO COSTA MONTEIRO

Prof. Dr. FELIPE CAMPOS FIGUEREDO

Muzambinho, 03 de julho 2009.

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, José Carlos Salomão e Antonia Maria Salomão

As minhas irmãs, Cristina, Claudinéia e Claudineira.

Aos meus sobrinhos, José Mateus, Beatriz Cristina, João Paulo, Pedro Henrique, Nicolas Santiago, Samuel, Patrícia, Vinícius Guilherme e João Gabriel.

Ao viverista, Diovane Batista Ramos.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por iluminar e abrir as portas para esse caminho, a Maria santíssima que sempre foi minha intercessora nos momentos difíceis

A empresa Goroagro pela doação do fosfito para realização do experimento.

Ao Instituto Federal pela oportunidade da realização deste curso.

Ao Prof. Dr. Marcelo Bregagnoli pela orientação, amizade e paciência na realização deste trabalho.

Ao Prof. Luis Gratieri pelo apoio e incentivo

Aos professores do Curso de Cafeicultura, pelo empenho durante o curso e por todo ensinamento transmitido.

Aos funcionários do IFET – Muzambinho, que nos auxiliaram na realização deste trabalho.

A amiga Lílian pela perseverança e companheirismo nos trabalhos realizados em campo.

Aos amigos de curso pelas trocas de experiência e momentos de descontração.

A todos os meus amigos pelo apoio e incentivo.

Enfim, a todas as pessoas que de forma direta e indireta me apoiaram e ajudaram o meu muito obrigado.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	8
2 Revisão de Literatura.....	9
2.1 Crescimento vegetativo do cafeeiro	9
2.2 Mudas.....	11
2.3 Nutrientes e desenvolvimento vegetativo do cafeeiro.....	11
2.4 Pulverizações foliar no cafeeiro.....	11
2.5 Fosfito.....	12
2.6 Própolis.....	12
2.7 Azoxystrobina	13
3 Material e Métodos	14
3.1 Etapa I – produção de mudas (viveiro).....	14
3.1 Etapa II – instalação da lavoura no campo.....	16
4 Resultados e Discussão	17
Conclusão.....	20
Referências bibliográficas.....	21

SALOMÃO, Claudete Aparecida Donizetti. **ASPECTO FENOLÓGICO DE MUDAS E CAFEEIROS RECÉM IMPLANTADOS SOB APLICAÇÃO DE SOLUÇÃO DE PRÓPOLIS, FOSFITO E AZOXISTROBINA**. 2009. 21f. Trabalho de Conclusão do Curso Superior de Tecnologia em Cafeicultura (Monografia) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, campus Muzambinho, Muzambinho, MG, 2009.

RESUMO

O Brasil destaca-se no cenário mundial da cafeicultura como maior produtor, fato de grande importância sócio-econômica para o país e apesar das práticas e dos tratamentos culturais já estarem bem definidas, muitos aspectos da cultura ainda carecem esclarecimentos, destacando-se entre eles o crescimento vegetativo do cafeeiro. O experimento foi realizado em duas etapas. Na etapa I o experimento foi conduzido no período de agosto de 2008 a janeiro de 2009, no viveiro de propriedade de Diovani Batista Ramos, município de Muzambinho (MG). O experimento foi constituído de 35 plantas por parcela, utilizando-se para avaliação, as 10 plantas centrais da parcela, sendo instalado em delineamento experimental de blocos ao acaso, com 4 repetições. A etapa II foi conduzida no período de janeiro a maio de 2009, na Fazenda Gramma, município de Guaxupé (MG), em um Latossolo Vermelho Eutrófico, em campo a parcela experimental foi constituída de 7 plantas, utilizando-se para avaliações as 5 plantas centrais da parcela. As mudas obtidas da Etapa I foram plantadas espaçadas 2,5 m entrelinhas e 0,8 m entre plantas, sendo que cada bloco correspondeu a uma linha uniforme. O objetivo deste estudo foi avaliar como a aplicação de produtos pode influenciar no desenvolvimento vegetativo da variedade de café Catuaí IAC 144, frente à aplicação escalonada de extrato de própolis, fosfito e azoxystrobina em diferentes dosagens e suas associações. O uso de Azoxystrobina a 0,035% combinado com Fosfito de potássio a 0,15% favorece a retenção foliar e o crescimento de mudas e plantas de cafeeiro.

PALAVRAS-CHAVE: *Coffea arabica* L.; própolis; fosfito de potássio

SALOMÃO, Claudete Aparecida Donizetti. **Nutritional aspect of coffee recently implant application under the settlement of propolis, phosphite and azoxystrobin.** 2009. 21f. Trabalho de Conclusão do Curso Superior de Tecnologia em Cafeicultura (Monografia) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, campus Muzambinho, Muzambinho, MG, 2009.

ABSTRACT

Brazil stands out in the world as the largest coffee producer and, because of its socioeconomic importance to the country and despite the cultural practices and treatment are already well established, many aspects of this culture still need to be clarified, especially about the growth of the coffee. The experiment was made into two stages. In stage 1 the experiment was made from August 2008 to January 2009, in the rural property from Diovane Batista Ramos, in Muzambinho City (MG). The experiment was made with 35 plants, and we used, for evaluation, the 10 central plants of the plot. It was installed an experimental design of randomized blocks with 4 replications. The stage 2 was conducted from January to May 2009, in Grass Farm, in Guaxupé City (MG) in an Oxisol Eutrophic soil. The experimental field plot was composed of 7 plants, using the ratings to 5 plants of the central plot. The seedlings obtained from stage 1 were planted spaced from 2.5 m to 0.8 m between the plants, and each block corresponded to a uniform line. The purpose of this study was to evaluate how the application of the products can influence the growth of a variety of coffee Catuaí 144, facing the staggered implementation of propolis extract, phosphite and azoxystrobin at different dosages and their associations. The use of Azoxystrobin to 0.035% combined with a 0.15% phosphite promotes the leaf retention and the growth of the coffee.

KEYWORDS: Coffea arabica L.; propolis; phosphite

INTRODUÇÃO

Uma análise econômica no setor agrícola, passa pela eficiência agrônômica da cultura, associada à redução de custos, melhorando a rentabilidade do produtor, com menor agressão ao meio ambiente, identificando novos mercados e o bem estar da sociedade. Na cafeicultura, alguns processos podem ser minimizados com o uso de tecnologias simples, como a aplicação de produtos naturais associados ou não a princípios ativos sintéticos, que evitam a infestação de pragas, doenças e ajudam no desenvolvimento vegetativo do cafeeiro, visando a sustentabilidade da lavoura, possibilitando enfrentar o processo de globalização (ZAMBOLIM, 2001).

A cafeicultura brasileira é responsável pelo maior parque cafeeiro do mundo (CONAB, 2008), tendo como entrave direto, os altos custos de produção. O produtor necessita adotar medidas que visem uma eficácia na implantação de suas lavouras, substituindo o empirismo por técnicas modernas de exploração. O cafeeiro sendo uma cultura perene, com a lavoura cultivada por 20 anos ou mais, é evidente que a adequada formação da muda é fator decisivo na formação da lavoura em seu sucesso econômico (SANTINATO; SILVA, 2001). Além disso, a manutenção em campo da sanidade e do crescimento do cafeeiro, sobretudo no momento da instalação da lavoura é fator fundamental para o êxito desta cultura.

A nutrição é outro fator determinante do desenvolvimento do cafeeiro, não devendo haver exagero em seu uso, pois isso tem provocado problemas de desequilíbrios (MATIELLO et al., 2006), quando realizada via solo ou via foliar, pois ambas têm suas funções para este vegetal.

Atualmente na cafeicultura, o uso indiscriminado de agroquímicos e estimulantes vegetativos é fato corrente nas lavouras, porém, sem o conhecimento real de suas funções, dosagens e associações. A azoxystrobina faz parte desse grupo de agroquímicos.

A própolis e suas associações pode ser uma alternativa ao uso de produtos sintéticos, que encarecem o processo produtivo e podem ser danosos ao ambiente. Trata-se de uma substância obtida pelas abelhas, rica em diversas substâncias tônicas, inclusive em micronutrientes, existindo a possibilidade de seu uso via foliar para o cafeeiro. O fosfito de potássio, outro composto fungistático, tem sido um produto de amplo uso agrícola, com destaque no setor hortícola, conferindo às plantas maior resistência às doenças e favorecendo o desenvolvimento vegetativo.

O objetivo deste estudo foi avaliar como a aplicação de produtos pode influenciar no desenvolvimento vegetativo da variedade de café Catuaí, frente à aplicação escalonada de extrato de própolis, fosfito e azoxystrobina em diferentes dosagens e suas associações.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 CRESCIMENTO VEGETATIVO DO CAFEIEIRO

Coffea arabica L. é originária dos vales das regiões montanhosas da Abissínia, formada por densas florestas tropicais, de altas temperaturas e precipitações bem distribuídas. É considerada uma espécie de sombra, mas no Brasil a maioria das lavouras são conduzidas a pleno sol, com temperaturas acima de 30°C nos meses de janeiro a março, época de maior crescimento, ficando sujeitas a veranicos e altos níveis de radiação (ALVES; LIVRAMENTO, 2003). O mesmo autor relata que o sucesso da expansão da cafeicultura no Brasil deve-se, em parte, às pesquisas no campo do manejo da irrigação, melhoramento genético, solos e nutrição mineral das plantas, fitopatologia, fitossanidade e fisiologia do vegetal. Com resultados dessas pesquisas, hoje se cultiva no Brasil um grande número de variedades adaptadas às diferentes regiões.

A grande plasticidade da espécie *C. arabica* em adaptar-se a regiões de climas contrastantes, têm garantido altas produtividades do cafeeiro em todas as regiões, apesar das adversidades climáticas como altas temperaturas; geadas; vento frio persistente; veranicos freqüentes; déficits hídricos prolongados e má distribuição do regime pluvial ao longo do ano (KRUG et al., 1965).

De maneira geral pode-se dizer que em nossas condições, o cafeeiro apresenta um crescimento sazonal rápido (agosto a março), seguindo de um crescimento lento (abril a julho) e se as temperaturas forem muito baixas, este crescimento pode até paralisar. De janeiro a fevereiro existem declínios temporários no crescimento, atribuídos a altas temperaturas e elevado nível de radiação solar. O padrão sazonal de crescimento dos ramos plagiotrópicos, área foliar, surgimento de entrenós e de folhas, geralmente não é influenciado pela irrigação ou por uma baixa carga de fruto. Cafés irrigados continuamente também não apresentam alterações em seu ciclo de crescimento. Entretanto, lavouras irrigadas depois de um a três meses de seca, apresentam crescimento acelerado, como se houvesse um crescimento compensatório após o estresse hídrico. Esse fato sugere que o déficit hídrico condiciona a resposta das plantas à irrigação, provavelmente devido a um aumento na permeabilidade das raízes nas plantas estressadas (RENA et al., 1986).

A taxa máxima de crescimento coincide com o aumento da duração do dia em várias regiões cafeeiras, mas existem dúvidas de que as plantas possam responder a variações estacionais do fotoperíodo, no máximo uma hora e 10 minutos (CANNEL, 1972).

As folhas do cafeeiro estão presentes nos ramos plagiotrópicos, no mesmo plano e em posições opostas. A lâmina é delgada, ondulada e sua forma é elíptica à lanceolada. Possuem uma ou mais camadas de células externas que constituem o tecido epidérmico ou a epiderme revestida por uma camada de cutícula (formada por cutina, ceras cuticulares e polissacarídeos pectínicos) que reduz a perda de água, protege o tecido foliar e é barreira para a absorção de produtos usados na agricultura como fungicidas, herbicidas e nutrientes. Este fato obriga o uso de espalhante adesivo que aumenta a efetividade dos produtos.

A epiderme apresenta grande diversidade anatômica e morfológica com diferentes tipos de células como os estômatos (formado por duas células guardas, o ostíolo ou poro estomático e células subsidiárias), que no caso das folhas de café, são hipostomáticas onde eles estão presentes apenas na epiderme inferior ou abaxial (dorsal). A característica de possuir estômatos apenas na epiderme contribui para uma melhor adaptação da planta de café às condições de seca (ALVES; LIVRAMENTO, 2003).

O desenvolvimento do cafeeiro está ligado diretamente com o aspecto nutricional. Uma forma de nutrir as plantas são as soluções nutritivas, admite-se que não exista uma solução nutritiva ideal para todas as culturas. Dessa forma sua composição varia com uma serie de fatores: espécie de plantas, estágio fenológico da planta, época do ano (duração de período de luz), fatores ambientais (temperatura, umidade e luminosidade) e parte da planta colhida e, eventualmente, comercializada (FERNANDES, 2006).

Alguns produtos utilizados para o controle de pragas e doenças apresentam efeito estimulante sobre o crescimento vegetativo do cafeeiro (CARVALHO et al, 2004). Segundo Matielo e Almeida (2006), as plantas livres de patógenos como fungos causadores de ferrugem e cercóspora, podem se desenvolver melhor, pois terão maior área foliar, estes patógenos causam desfolha levando a planta a uma perda de produtividade.

2.2 MUDAS

A produção de mudas de café reflete no desenvolvimento em campo, evitando falhas na formação da lavoura e diminuição da utilização do uso do solo pela cultura cafeeira (CARVALHO, 1978). Usualmente sua produção se dá em sacos plásticos de polietileno, com uso de substratos a base de terra (70%) e esterco curtido (30%), associado a fertilizante químico.

2.3 NUTRIENTES E DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DO CAFEIEIRO

Os nutrientes minerais exercem funções específicas no metabolismo vegetal, afetando seu crescimento e produção, além de apresentar efeito indireto sobre fatores que podem aumentar ou reduzir a resistência das plantas a patógenos, tais como morfologia (forma de crescimento), anatomia (paredes celulares da epiderme mais grossas, lignificadas ou silificadas) e composição química (síntese de compostos tóxicos) (MARSCHNER, 1995).

Como o cafeeiro é uma planta sensível a desequilíbrios nutricionais, buscam-se minuciosamente tecnologias que cheguem a uma maior eficiência de nutrição, quando se implanta uma lavoura cafeeira no campo deve ter em mente que se trata de uma planta perene, esta lavoura estará no campo por muitos anos. A adubação não pode ser baseada somente na quantidade de nutrientes exportados para os grãos, deve-se considerar também o crescimento vegetativo, sendo então a produção de ramos, folhas e raízes faz parte de um extenso processo fisiológico que antecede o sucesso de uma lavoura (CLEMENTE, 2005)

2.4 PULVERIZAÇÕES FOLIAR NO CAFEIEIRO

As aplicações foliares têm sido usadas para suprir carência de algum nutriente ou para o controle de pragas e doenças. Segundo Matielo (2008) essas práticas devem ser mais bem estudadas, pois muitas vezes a supervalorização está ligada mais a Marketing do que a real necessidade da planta. Além de escolher os equipamentos dentro de critérios técnicos adequados, é preciso ajustar o sistema ao desempenho desejado. Ou seja, o tamanho do equipamento deve ser ajustado ao tamanho da área, para que o produtor tenha a certeza de que aquela máquina

cumprirá a tarefa no tempo previsto. Quanto maior a pressão menor será a gota gerada pelo bico o que resultara num maior contato com a folha, os bicos cônicos são mais indicados para pulverizações foliares, gerando de 20-40 lbs (MATIELO, ALMEIDA, 2006).

2.5 FOSFITO DE POTÁSSIO

O uso de fosfito de potássio vem sendo amplamente utilizado na agricultura, pois apesar de serem registrados como fertilizantes foliares, aparentemente possuem modo de ação duplo, no controle de doenças de plantas agindo diretamente sobre os patógenos e, indiretamente, induzindo respostas de defesa na planta, levando a um melhor desenvolvimento vegetativo (REZENDE et al apud JACKSON et al. 2000; NOJOSA et al. 2003), agindo como um estimulante do crescimento de plantas (ANDREU & CALDIZ, 2006), ativando substâncias como fitoalexinas, para diversas culturas como tomate (Foster et al., 1998); pimenta (FOSTER et al., 1998; SALA et al., 2004); eucalipto (JACKSON et al., 2000); cacauieiro (RIBEIRO JÚNIOR et al., 2006); e vários outros seres fitopatogênicos como bactérias (BIANCHINI; BEDENDO, 1998).

É um composto à base de fósforo (P), mineral muito importante para os organismos vivos, necessário para formação do ácido desoxirribonucléico (DNA), ácido ribonucléico (RNA), além do P inorgânico. Os fosfitos originam-se do fungicida etil-fosfonato (fosetyl-Al), após a quebra da patente do mesmo. Mais recentemente, tem sido formulado associado a sais de potássio, manganês, cobre ou zinco, recomendados para controle de oomicetos (*Phytophthora*, *Pythium*, *Palmopara*, *Peronospora*, etc) e de certos fungos causadores de podridão do colo, raiz, tronco e frutos. (RESENDE et al. 2008). A maioria das plantas não consegue assimilar o fosfito de potássio como fonte de fósforo.

2.6 PRÓPOLIS

A própolis é considerada um eficiente remédio natural redescoberto pelo ocidente recentemente. Na antiga Assíria, era utilizado em pó no tratamento principalmente de infecções, Aristóteles, famoso filósofo grego, considerava esta substância um remédio para a pele (CRISAN, 1995).

É uma substância resinosa de coloração que varia do amarelo a marrom-escura, que as abelhas coletam dos botões e córtex vegetais, transportando-a para a colméia, na corbícula, e adicionam a ela substâncias resinosas e balsâmicas (55%), ceras (30%), óleos voláteis (10%), pólen (5%), de acordo com a vegetação (GRANGE & DAVEY, 1990) e secreções da glândula salivar, tornando-se substâncias ativas (PARK et al., 1997). Hoje se conhece inúmeras substâncias dessas secreções, que possuem propriedades antibióticas (BREGAGNOLI, 2006), aplicáveis as diversas cepas bacterianas, com propriedade cicatrizante, antiinflamatória e desinfetante (MARTINHO, 1988). Estudos provaram a existência de pelo menos 300 substâncias existentes na própolis, como ácidos carbônicos, ácidos graxos poliinsaturados e o ácido linoléico, que eleva a capacidade defensiva do organismo. Contém micronutrientes como zinco, cálcio, estrôncio, ferro, cobre, manganês e pequenas quantidades de vitaminas B1, B2, B6, C e E (SANTOS, 2007).

Cada região fornece própolis de características intrínsecas, devido a sua flora específica. A própolis oriunda dos Estados de São Paulo e Minas Gerais possui origem basicamente da *Baccharis dracunculifolia* (alecrim-do-campo), rica em artepilin C e derivada do ácido cinâmico (ALENCAR et al., 2005).

É um composto que vem sendo observado seu efeito fúngico e curativo em animais, vegetais e esterilização de materiais. A utilização do extrato de própolis, para esterilização de “pé-de-cuba” para produção de cachaça, controlou as bactérias contaminantes, mostrando-se tão eficiente quanto à ampicilina (BREGAGNOLI, 2006).

2.7 AZOXYSTROBINA

Segundo Souza e Dutra (2003), as estrobilurinas são derivadas do ácido β -methoxyacrylate e do antibiótico pyrrolnitrin (fenilpirroles). Estes fungicidas são produzidos por *Basidiomycetes*, tendo então as estrobilurinas produzidas por um membro dos *Ascomycetes* (*Bolinea lútea*). A maioria se desenvolve sobre madeiras em decomposição. Dentre as substâncias análogas pertencentes a este grupo destaca-se a Azoxystrobin de ampla ação fúngica, originada de um único mecanismo de ação. Elas, no entanto agem na inibição da respiração mitocondrial, bloqueando a transferência de elétrons entre o citocromo b e o citocromo C₁

(complexo III), através da inibição do complexo redutase de ubihidroquinona-citocromo C, interferindo na produção de ATP.

A azoxystrobina ($C_{22}H_{17}N_3O_5$) é um fungicida sistêmico, que foi selecionado a partir de 1400 compostos sintetizados pela Zeneca's Jealott's Hill Research Station. A sua síntese garantiu a utilização de uma molécula promissora, que após melhorias nas propriedades físicas, como fotoestabilidade e menor volatilidade, mostrou-se eficiente no controle de diversos fungos fitopatogênicos pertencentes às mais variadas classes. Esta então pode ser incluída em amplos programas de manejo de doenças. (SOUZA; DUTRA, 2003).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi dividido em duas etapas, de produção de mudas (Etapa I) e, implantação da lavoura no campo (Etapa II).

3.1.ETAPA I – PRODUÇÃO DE MUDAS (VIVEIRO)

Esta etapa do experimento foi conduzida no período de agosto de 2008 a janeiro de 2009, no viveiro de propriedade de Diovani Batista Ramos, município de Muzambinho (MG).

Foi utilizada para plantio, sementes da variedade de café (*Coffea arábica* L.) Catuaí Vermelho IAC 144, procedentes de viveiro tradicional. As irrigações foram realizadas de forma regular 3 em 3 dias com 10 mm de água.

O semeio ocorreu em saquinhos de polietileno 11 cm de largura x 20 cm de altura, realizado no dia 15/05/08 e emergência em 02/09/08, em substrato à base de 70% de solo horizonte B textural, 30% de esterco de curral curtido e peneirado, acrescido de 0,5% superfosfato simples, onde os resultados são demonstrados na Tabela 1.

Tabela 1 – Resultados da análise do substrato utilizado em mudas de cafeeiro. Muzambinho, MG. 2008

pH	M.O	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V	Zn	Fe	Mn	Cu	B
H ₂ O	dag kg ⁻¹	mg dm ⁻³				cmol _c dm ⁻³				%		mg dm ⁻³			
5,97	2,87	148,9	1050	3,78	1,58	0,0	2,2	8,05	10,25	78,5	3,14	31,2	27,6	0,62	1,0

Fonte: Laboratório de Análise de Solo e Tecido Vegetal do IF Sul de Minas Gerais – Campus Muzambinho

Os dados climáticos da região durante a condução do experimento podem ser visto na Tabela 2.

Tabela 2 - Dados climáticos da região de Muzambinho, MG. 2008/2009

2008/2009	Precipitação	T°C	T°C	T°C
	mm	Máxima	Mínima	média
Maio	34,40	26,10	11,39	18,74
Junho	13,20	25,63	9,47	17,55
Julho	0,0	26,32	8,29	17,31
Agosto	14,20	30,42	10,55	20,48
Setembro	79,60	30,43	10,77	20,60
Outubro	152,60	30,39	14,84	22,61
Novembro	197,10	30,40	15,60	23,00
Dezembro	239,40	30,00	17,68	23,84
Janeiro	241,20	30,03	21,19	25,61

Fonte: Adaptado de IFET- Campus Muzambinho Base de dados da estação meteorológica convencional

Cada parcela experimental foi constituída de 35 plantas, utilizando-se para avaliações, as 10 plantas centrais da parcela, sendo instalado em delineamento experimental de blocos ao acaso, com 4 repetições por tratamentos que são descritos abaixo:

- T1 – Testemunha;
- T2 – Azoxystrobina 0,035%;
- T3 – Fosfito 0,15%;
- T4 – Fosfito 0,30%;
- T5 – Própolis 0,15%;
- T6 – Própolis 0,30%;

- T7 – Azoxystrobina 0,035% + Fosfito 0,15%;
- T8 – Azoxystrobina 0,035% + Fosfito 0,30%;
- T9 – Azoxystrobina 0,035% + Própolis 0,15%;
- T10 – Azoxystrobina 0,035% + Própolis 0,30%;
- T11 – Azoxystrobina 0,035% + Fosfito 0,15% + Própolis 0,15%;
- T12 – Azoxystrobina 0,035% + Fosfito 0,30% + Própolis 0,30%.

Foram feitas 3 aplicações dos tratamentos, intercaladas em aproximadamente 20 dias, de acordo as condições climáticas favoráveis, como a seguir:

1ª aplicação: 15 /10/2008; 2ª aplicação: 04 /11/2008; 3ª aplicação: 24/11/2008.

A própolis utilizada foi classificada como primeira obtida no município de Guaxupé, com flora predominantemente de *Vernonia ferruginea* (assa-peixe) e *Braccharis* (alecrim). A extração foi realizada a partir da diluição de 25 gramas do material em 100 ml de solução de etanol a 80% v.v-1 sob agitação em banho termostático por 30 minutos a temperatura de 70°C (PARK, 1996). O fosfito de potássio utilizado foi da marca Bionex®, à base de ácido fosforoso e o fungicida a base de Azoxystrobina de nome comercial Amistar®.

A avaliação ocorreu na ocasião da última aplicação dos tratamentos (24/11/2008), sendo realizadas as seguintes avaliações: altura de planta – AP (cm); número de folhas - NF.

3.1.ETAPA II – INSTALAÇÃO DA LAVOURA NO CAMPO

As mudas tratadas na primeira etapa do experimento (viveiro), foram devidamente implantadas em campo seguindo o mesmo delineamento experimental de blocos ao acaso, com 4 repetições por tratamento, plantadas no dia 25 de janeiro de 2009.

O experimento foi conduzido no período de janeiro de 2009 a maio de 2009, na Fazenda Grama, município de Guaxupé (MG), cujas coordenadas são: -21° 17' 05" (latitude), 46° 38' 41" (longitude) e 988 m de altitude.

Os dados climáticos da região durante a condução do experimento podem ser visto na Tabela 3.

Tabela 3 - Dados climáticos da região de Guaxupé - MG.

2009	UR	Evapotranspiração	Precipitação	T°C	T°C	T°C
	%	mm	mm	Máx.	Min.	média
Janeiro	60,6	105,9	282,2	27,9	18,5	23,2
Fevereiro	10,5	100,2	284,2	28,9	19,1	24
Março	59,3	97,8	224,2	28,1	19,0	23,5
Abril	52,2	104,3	92,6	26,5	15,6	21,5
Mai	55,5	74,5	77,8	26,9	15,4	21,1

Fonte: Adaptado de COOXUPÉ. Base de dados da estação meteorológica convencional

O solo é um Latossolo Vermelho Eutrófico, declividade de 16% e elevado teor de argila (48%). Na Tabela 2 encontram-se os resultados da análise de solo realizada em diferentes profundidades (0-10, 10-20 e 20-40 cm) na área, antes da instalação do experimento. O plantio foi realizado no dia 25 de janeiro de 2009, utilizando-se composto orgânico (2 l cova⁻¹), acrescido de 150 gramas de Superfosfato Simples cova⁻¹.

Tabela 4 – Resultados da análise de solo na área experimental GUAXUPE-MG

	pH	M.O.	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V	Zn	Fe	Mn	Cu	B
cm	H ₂ O	dag kg ⁻¹	mg dm ⁻³				cmol _c dm ⁻³				%			mg dm ⁻³		
0-20	6,9	2,5	4,0	169	9,4	2,1	0,0	1,0	12,8	13,7	89	6,0	24	46	3,9	0,62
20-40	5,6	1,75	5,9	90	3,1	0,9	0,1	2,7	4,2	6,9	61	2,3	34	29	3,5	0,64

Fonte: Laboratório de Análise de Solo e Tecido Vegetal do IF Sul de Minas Gerais – Campus Muzambinho

Cada parcela experimental foi constituída de 7 plantas, utilizando-se para avaliações as 5 plantas centrais da parcela (Figura 3). As mudas obtidas da Etapa I foram plantadas espaçadas 2,5 m entrelinhas e 0,8 m entre plantas, sendo que cada bloco correspondeu a uma linha uniforme. Procedeu-se a capina das parcelas por meio de enxada na linha e roçada mecanizada na entrelinha.

Foram feitas 2 aplicações dos tratamentos nas mudas instaladas em campo, intercaladas em aproximadamente 40 dias, de acordo as condições climáticas favoráveis, como a seguir:

Aos 20 /02/2009 1ª aplicação; 30 /03/2009 2ª aplicação, procedeu à aplicação dos tratamentos nas mudas instaladas em campo.

A avaliação ocorreu aos 21/05/2009, sendo realizadas as seguintes avaliações: altura de planta – AP (cm); número de folhas - NF.

As análises estatísticas foram realizadas pelo software SISVAR (1999).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelos resultados apresentados na (tabela 5) verifica-se diferença significativa entre os tratamentos, tanto na fase de viveiro (produção de mudas) e em campo, para as características número de folhas e altura de planta.

O tratamento T7 (Azoxystrobina 0,035% + Fosfito 0,15%) foi o que proporcionou maior número de folhas, resistindo à ação desfoliante. Quanto à altura de planta não houve diferenças entre os tratamentos T7 e T10 tanto em viveiro quanto em campo (tabela 5).

O efeito fungistático do fosfito aumenta a resistência natural das plantas às doenças fúngicas por meio da síntese de “fitoalexinas”, metabólitos secundários naturais de autodefesa das plantas (GUEST & GRANT, 1991; JACKSON et al., 2000).

A formação de acúmulo de cera da própolis sobre as folhas pode formar uma camada protetora evitando a penetração de fungos, bem como, promovendo a manutenção de um ambiente, mais favorável para as folhas resistirem à infecção de patógenos, efeito semelhante ao observado em frutas, com cobertura de cera para preservação em pós-colheita. Essa camada, pode ter tornado a superfície hidrofóbica, impedido a formação do filme de água, importante para processos vitais de patogênese como a germinação e a penetração, além de permitir o acúmulo de substâncias antifúngicas na cutícula (Pozza et al., 2004). A presença de alguns nutrientes presentes na própolis pode aumentar a resistência das folhas, pois se conhece que a nutrição mineral contribui de maneira significativa para reduzir a severidade de doenças de cafeeiro (Pozza, 1999). Além disso, sabe-se também da importância e do efeito de certos micronutrientes nos processos de resistência de plantas a patógenos, relacionados com sua participação em diversos pontos das rotas metabólicas da síntese de fenóis e lignina. Segundo Marschner (1995), alguns nutrientes, entre eles o Fe, Zn e Cu podem atuar como co-fatores na síntese de enzimas, inclusive aquelas ligadas à patogênese. Trabalhos futuros que identifiquem

a presença destes nutrientes na composição da própolis podem fortalecer esta hipótese.

Tabela 5 – Avaliação realizada em viveiro e em campo para altura de planta (AP) e número de folhas (NF).

Tratamentos	Produção de mudas		Cultivo convencional	
	AP (cm)	NF	AP (cm)	NF
T 1 T	15,22 a	8,10 a	22,67 b	8,00 b
T 2 A 0,035	14,47 a	7,74 b	22,83 b	8,50 b
T 3 F 0,15	14,50 a	7,94 a	22,92 b	7,75 b
T 4 F 0,30	14,27 b	7,84 b	20,83 b	8,00 b
T 5 P 0,15	14,05 b	7,90 b	21,67 b	5,92 c
T 6 P 0,30	13,85 b	7,84 b	21,33 b	5,25 c
T 7 A 0,035 + F 0,15	14,72 a	7,84 b	24,75 a	11,17 a
T 8 A 0,035 + F 0,30	14,92 a	8,10 a	21,75 b	8,08 b
T 9 A 0,035 + P 0,15	14,82 a	7,94 a	23,33 b	8,83 b
T 10 A 0,035 + P 0,30	13,92 b	8,14 a	25,25 a	9,83 a
T 11 A 0,035 + F 0,15 + P 0,15	13,82 b	7,60 b	22,08 b	9,33 a
T 12 A 0,035 + F 0,30 + P 0,30	13,55 b	7,80 b	22,25 b	10,08 a
CV%	9,77	6,70	13,47	33,78

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, a 5% de probabilidade pelo Teste de Scott-Knott.

Testemunha (T); Azoxystrobina (A); Fosfito (F); Própolis (P).

No tratamento em viveiro a testemunha não diferiu estatisticamente dos demais tratamentos e o coeficiente de variação foi relativamente baixo, tanto para número de folhas quanto para altura de plantas. Quando as mudas tratadas em viveiro saindo de uma condição totalmente controlada, como fornecimento de água e nutrientes vai para campo acondicionado às intempéries do clima e sujeitas a ataques de pragas e doenças que causam queda de folhas diminuindo a taxa de fotoassimilados dessa plantas (MATIELO E ALMEIDA, 2006). As plantas avaliadas seguindo análise estatística perderam grande quantidade de área foliar e com isso à uma grande diminuição da taxa fotossintética acompanhada de diminuição de altura de plantas. Os piores resultados obtidos foram nos tratamentos a base de própolis, possivelmente por fitotoxicidade provocada pela forma de extração da própolis a base de etanol (PARK, 1996).

Considerando que o cafeeiro é uma planta perene, o período de avaliação foi relativamente curto, para obter melhores resultados é necessária a continuação do

trabalho e realização de novos trabalhos utilizando as soluções descritas neste experimento.

CONCLUSÃO

O uso de Azoxystrobina a 0,035% combinado com Fosfito de potássio a 0,15% favorece a retenção foliar e o crescimento de mudas e plantas de cafeeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, S.M.; AGUIAR, C.L.; PAREDES-GUZMÁN, J.; PARK, Y.K. **Composição química de *Braccharis dracunculifolia* fonte botânica das própolis dos Estados de São Paulo e Minas Gerais**. *Ciência Rural*, v.35, p.909-915, 2005.

ALVES, J. D.; LIVRAMENTO, D. E. **Morfologia e fisiologia do cafeeiro**. Lavras: UFLA, 2003. 46p.

ANDREU, A.B.; CALDIZ, D.O. **El uso de fosfitos y su contribución al control de Tizón tardío y fusarium spp. Del campo a la fabrica**, v.6, p.1, 2006.

BIANCHINI, L.; BEDENDO, I.P. **Efeito antibiótico sobre bactérias fitopatogênicas**. *Scientia Agrícola*, v.53, p.1, 1998.

BREGAGNOLI, F.C.R. **Comportamento fisiológico de microrganismos submetidos a biocidas convencional e natural na produção de cachaça orgânica**. Tese (doutorado), 76p. 2006 – Universidade Estadual Paulista , Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CANNEL, M.G.R. **Photoperiodic response of mature trees of arabica coffee**. *Turrialba*, 22:198-205, 1972.

CARVALHO, C.H.S. FROTA, G.B. GARCIA, A.W.R. MENDONÇA, J.M.A. SOUSA, T. **Efeito de produtos usados para o controle da ferrugem e do Bicho-Mineiro sobre o crescimento vegetativo de cafeeiros esqueletados**, In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 30. 2004, São Lorenço – MG. **Resumos...** p. 72-73.

CARVALHO, M. M. Formação de mudas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.4, n.44, p.14-18. 1978.

CLEMENTE, F.M.V. **Faixas críticas de teores foliares de macro e micronutrientes no cafeeiro (*coffea arábica* L.) no primeiro ano de formação da lavoura**, Lavras MG, 2005

CONAB. **Acompanhamento da safra Brasileira: café safra 2008**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/Boletim.pdf>>. Acesso em: 02 fev. 2009.

CRISAN, I. **Natural propolis extract NIVCRISOL in the treatment of acute and chronic rhinopharyngitis in children**. *Romanian Journal Virology*, v.46, p.115-133, 1995.

FERNANDES, Manlio Silvestre. **Nutrição mineral de plantas**. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do solo, 2006. 432p.

FERREIRA, D. F. **Sistemas de análises estatísticas**. Lavras: UFLA. 1999.

FOSTER, H.; ADASCAVEG, J.E.; KIM, D.H.; STHANGELLINE, M.E. Effect of phosphite on tomato and pepper plants and on susceptibility of pepper to phytophthora root and crown rot in hydroponic culture. **Plant Disease**, Quebec, v.82, n.10, p.1165-1171, 1998.

GRANGE, J.M.; DAVEY, R.W. **Antibacterial properties of propolis**. Journal of the Royal Society of Medicine, v.83, p.159-160, 1990.

GUEST, D.I.; GRANT, B.R. **The complex action of phosphonates as antifungal agents**. Biological Reviews, v.66, p.159-187, 1991.

JACKSON, T.J. et al. **Action of the fungicide phosphite on *Eucalyptus marginata* inoculated with *Phytophthora cinnamomi***. Plant Pathology, v.49, p.147-154, 2000.

KRUG, C.A. et al. **Cultura e adubação do cafeeiro**. São Paulo: Instituto Brasileiro de POTASSA, 1965. 277p.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 2. Ed. New York: Academic, 1995. 889p.

MARTINHO, M. R. **Criação de abelhas**. Rio de Janeiro: Globo Rural, 1988. Publicações.p.50-72

MATIELO, J.B.; ALMEIDA, S.R.; **A Ferrugem do cafeeiro no Brasil e seu controle** Varginha MG: MAPA/ Fundação PROCAFÉ e a EMBRAPA/Café. 2006, 106p.

MATIELO, J.B.; GARCIA, A. W.R.; ALMEIDA, S.R.; **Adubos, corretivos e defensivos para a lavoura cafeeira**. Varginha MG: MAPA/ Fundação PROCAFÉ e a EMBRAPA/Café. 2006, 112p.

NOJOSA, G.B.A. **Efeito de indutores na resistência de *Coffea arabica* L. à *Hemileia vastatrix* BERK. & BR. e *Phoma costaricensis* ECHANDI**. 2003. 102 p. Tese (Doutorado em Fitopatologia). Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2003.

PARK, Y.K.; KOO, M.H.; IKEGAKIM, K.; CONTADO, J.L. **Comparison of the flavonoid aglycone contents of *Apis mellifera* própolis from various regions of Brazil**. Biologia Tecnologia, v.40, p.97-106, 1997.

POZZA, A.A.A. **Influência da nutrição nitrogenada e potássica na intensidade da mancha de olho pardo (*Cercospora coffeicola* Berk. & Cook.) em mudas de cafeeiro**. (Tese de Mestrado). Viçosa. Universidade Federal de Viçosa. 1999

POZZA, A.A.A. **Efeito do silício no controle da cercosporiose em três variedades de cafeeiro**. Brasília: Scielo, v. 29, n. 2, 6 nov. 2004.

RENA, A.B.; MALAVOLTA, E.; ROCHA, M.; YAMAHA, T. **Cultura do cafeeiro: fatores que afetam a produtividade**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1986. 447p.

RESENDE, M. L. V. et al. (Org.). **Indução de resistência na cafeicultura: perspectivas de uso**. In: BLUN, Luiz Eduardo Bassay et al. Manejo fitossanitário da cultura do cafeeiro. Lavras: Ufla, 2008. p. 25-35

RIBEIRO JÚNIOR, P.M.; RESENDE, M.L.V.; PEREIRA, R.B.; CAVALCANTI, F.R.; AMARAL, D.R.; PADUA, M.A. Fosfito de Potássio na indução de resistência a *Veticillium dahliae* Kleb. em mudas de cacaueteiro (*Theobroma cacao* L.). **Ciência e Agroecologia**, Lavras, v.30, n.4, p.629-636, 2006.

SANTINATO, R.; SILVA V.A. **Tecnologias para Produção de Mudas de Café**. Belo Horizonte 2001.

SANTOS, Carlos Eduardo Carvalho. **Apiterapia, tratamento com produtos das abelhas**. Viçosa-minas Gerais: Cpt, 2007. 100 p.

SOUZA, P. E; DUTRA, M. R. **Fungicidas no controle e manejo de doenças de plantas**. Lavras: Ufla, 2003. 174p.:il,pagina 110 a111

ZAMBOLIN, L. **Manejo integrado Fitossanidade: cultivo protegido, pivô central e plantio direto**. Viçosa, 2001. 722p.