

**ESCOLA AGROTÉCNICA FEDERAL DE MUZAMBINHO**  
Curso Superior de Tecnologia em Cafeicultura

---

**WELINGTON ALÍPIO PIVA**

**AVALIAÇÃO DO EFEITO DE CONCENTRAÇÕES DO  
HERBICIDA OXYFLUORFEN NO CONTROLE DE  
PLANTAS DANINHAS EM MUDAS DE CAFEEIRO**

---

Muzambinho  
2008

**WELINGTON ALÍPIO PIVA**

**AVALIAÇÃO DO EFEITO DE CONCENTRAÇÕES DO  
HERBICIDA OXYFLUORFEN NO CONTROLE DE  
PLANTAS DANINHAS EM MUDAS DE CAFEEIRO**

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.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>.: Anna Lygia de Resende Maciel

Muzambinho  
2008

## **COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Virgílio Anastácio da Silva

---

Anna Lygia de Rezende Maciel

---

Celso Antônio Spaggiari de Souza

Muzambinho, 21 de novembro de 2008

## **DEDICATÓRIA**

À minha família onde encontro forças para enfrentar a vida.

À minha namorada que me apóia em tudo que faço.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a “Deus”, que sempre me iluminou.

A todos os meus professores e em especial a minha orientadora Anna Lygia de Rezende Maciel pela sabedoria, dedicação, apoio e paciência.

Ao produtor Adalberto Ângelo pelo espaço concedido em sua propriedade para realização da minha pesquisa.

Ao produtor Mario César Ferrari que por meio do estagio tive oportunidade de ampliar meus conhecimentos.

Aos meus amigos de faculdade pela amizade e companheirismo.

PIVA, Welington Alípio. **Avaliação do Efeito de Concentrações do Herbicida Oxyfluorfen no Controle de Plantas Daninhas em Mudras de Cafeeiro** 2008. 37f. Trabalho de Conclusão do Curso Superior de Tecnologia em Cafeicultura (Graduação)- Escola Agrotécnica Federal de Muzambinho, MG, 2008.

## RESUMO

Devido ao pequeno volume de substrato presente na maioria dos recipientes utilizados para a produção de mudras de cafeeiro, a concorrência com plantas daninhas se torna indesejável. O presente trabalho foi desenvolvido no viveiro de mudras de cafeeiro da chácara Ouro Verde, do proprietário Adalberto Ângelo, localizado em Botelhos MG e teve como objetivos avaliar o efeito do oxyfluorfen no controle de plantas daninhas. Também foi avaliado se houve efeitos fitotóxicos no desenvolvimento das mudras. O herbicida pré-emergente oxyfluorfen foi aplicado no estágio de palito de fósforo. De acordo com as condições deste trabalho, conclui-se que até o estágio "1º par de folhas verdadeiras", o herbicida pré-emergente oxyfluorfen, foi eficiente no controle de plantas daninhas em os todos tratamentos que receberam a aplicação do mesmo. Somente na concentração de 5,0 L.ha<sup>-1</sup> de oxyfluorfen, houve efeito negativo no desenvolvimento das mudras de cafeeiro, comparando-se a testemunha capina manual. O presente trabalho ainda se encontra em andamento, pois pretende-se avaliar as mudras de cafeeiro até quarto e quinto pares de folhas verdadeiras, quando as mesmas estarão prontas para o plantio.

**Palavras – chave:** Concorrência; Fitotoxicidade; Plantas Daninhas.

PIVA, Welington Alípio. **Evaluation of the Effect of Concentrations of Herbicide Oxyfluorfen in Control of Weeds in Coffee Seedlings** of 2008. 37f. Completion of the work of the Technology Education Course in coffee (Graduation) – Escola Agrotécnica Federal de Muzambinho, Muzambinho, MG, 2008.

## **ABSTRACT**

Due to the small amount of substrate present in most of the containers used for the production of seedlings of coffee-tree, competition with weeds becomes undesirable. This study was conducted in seedlings nursery of coffee-tree of the farm Ouro Verde, the owner Adalberto Angelo, located at MG Botelhos and had as aim to assess the effect of oxyfluorfen in controlling weeds. It was also assessed whether there was phytotoxic effects on growth seedlings. The pre-emergent herbicide oxyfluorfen was applied during the stage of match-stick. Under the terms of this work, it concludes that up to the stage "1st pair of true leaves," the pre-emergent herbicide oxyfluorfen, was efficient in controlling weeds in all the treatments that received the application aforesaid. Only in the concentration of 5.0 L.ha<sup>-1</sup> of oxyfluorfen, there was negative effect on the development of seedlings of coffee-tree, comparing at witness manual weeding. The present work is still in progress, because intends to assess the seedlings of coffee-tree until the fourth and fifth pairs of true leaves, when they are ready for planting.

Key - words: **Competition; Phytotoxicity; weeds.**

# SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>11</b>
2.1. OBJETIVO GERAL .....	11
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	11
<b>3. JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>12</b>
<b>4. REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>13</b>
4.1. FORMAS DE PROPAGAÇÃO .....	13
4.2. SUBSTRATO.....	13
4.3. TRATAMENTO DE SEMENTES PRÉ-SEMEADURA .....	17
4.4. SEMEADURA.....	17
4.5. GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO .....	18
4.6. MANEJO DE PLANTAS DANINHAS NO CAFEIRO .....	19
4.7. CARACTERÍSTICAS DO HERBICIDA DE PRÉ-EMERGENTE OXYFLUORFEN.....	23
<b>5. MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>27</b>
<b>6. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>29</b>
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>33</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>34</b>

## INTRODUÇÃO

A cafeicultura é uma atividade sócio-econômica muito representativa para o país e, principalmente, para Minas Gerais, estado líder na produção nacional.

Diante da competitividade do setor, novas tecnologias e práticas vêm surgindo, visando o aumento da produtividade e conseqüentemente, à redução dos custos de produção.

Sendo o cafeeiro uma cultura perene, cultivada por 20 ou mais anos, a adequada formação da muda de boa qualidade é um fator decisivo na formação da lavoura e em seu sucesso econômico. É a qualidade da muda que garante o potencial genético (vegetativo – produtivo), da variedade escolhida a plantar.

Na prática, notadamente em regiões mais carentes de informações, a produção de mudas é feita de forma a não observar as tecnologias existentes, o que resulta em mudas mal formadas e conseqüentemente lavouras sem potencial produtivo máximo que a variedade - linhagem indicada para região seja alcançado.

Problemas com uso de sementes não selecionadas e certificadas, repicagem, substratos sem fertilização adequada, forçamento das mudas em sua parte aérea com soluções nitrogenadas, e tantos outros, causam problemas por vezes limitantes à cultura.

Devido o reduzido volume de substrato presente na maioria dos recipientes utilizados para plantio das mudas, a concorrência de plantas daninhas torna-se indesejável. Normalmente, a disseminação da plantas daninhas perenes, de difícil eliminação, como as cyperáceas, ocorre ainda em viveiro, por meio de esterco utilizado e são levadas com as mudas para o campo (RODRIGUES; ALMEIDA 1998; MATIELLO, 1999).

As sementes do cafeeiro apresentam um processo de germinação muito lento, favorecendo a infestação de plantas daninhas. Se não forem controladas, elas irão prejudicar o desenvolvimento das mudas.

O controle da plantas daninhas em viveiros é feito manualmente, na maioria das vezes, normalmente, o que demanda grande quantidade de mão de obra e nem sempre proporciona resultado satisfatório. Na formação de mudas de cafeeiro, os métodos convencionais de controle de plantas daninhas são dispendiosos e demorados, principalmente em viveiros de médio a grande porte.

Hoje, é praticamente impossível pensar em manejo de plantas daninhas sem a utilização de herbicidas. Assim, um controle ideal seria aquele que, economicamente, eliminasse os prejuízos causados pelas plantas daninhas e não causasse danos às mudas de cafeeiro. Então é preciso ressaltar que as operações de controle químico não dispensam e sim facilitam o manejo integrado de plantas daninhas.

Entretanto poucos trabalhos são encontrados na literatura, referentes ao controle químico de plantas daninhas em viveiros de café e, principalmente se a aplicação de herbicida seletivo causa efeitos fitotóxicos no desenvolvimento das mudas.

Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a seletividade da ação do herbicida pré-emergente oxyfluorfen, em mudas de café (*Coffea arabica* L.) com o propósito de controlar as plantas daninhas, sem que causem efeitos fitotóxicos em seu desenvolvimento.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo Geral**

Controlar as plantas daninhas em viveiro de mudas de cafeeiro.

### **2.2. Objetivos Específicos**

- Avaliar a eficiência do herbicida pré-emergente oxyfluorfen em diferentes concentrações comparando com uma testemunha (capina manual);
- Verificar se irão ocorrer efeitos fitotóxicos no desenvolvimento das mudas.

### **3. JUSTIFICATIVA**

Devido ao reduzido volume de substrato presente na maioria dos recipientes utilizados para plantio das mudas, a concorrência de plantas daninhas torna-se indesejável.

O controle da plantas daninhas em viveiros é feito manualmente, na maioria das vezes, o que demanda grande quantidade de mão de obra e nem sempre proporciona resultado satisfatório. Na formação de mudas de cafeeiro, os métodos convencionais de controle de plantas daninhas são dispendiosos e demorados, principalmente em viveiros de médio a grande porte.

Devido ao alto custo de mão de obra atualmente, sentiu a necessidade de desenvolver uma pesquisa, para facilitar para o produtor o manejo de plantas daninhas na produção de mudas de cafeeiro.

Com o avanço da tecnologia na agricultura, o produtor deve ficar atento para absorver o que há de melhor no mercado através de pesquisas científicas, de modo a facilitar as práticas culturais na cultura do cafeeiro. E através da tecnologia do uso dos herbicidas tem se conseguidos bons resultados com um manejo das plantas daninhas.

## 4. REVISÃO DE LITERATURA

### 4.1. Formas de Propagação

O cafeeiro pode ser reproduzido por sementes (reprodução sexuada), por estacas ou por pequenos pedaços do seu tecido (reprodução vegetativa). No que diz respeito às variedades de cafés arábicas (Catuaí, Mundo Novo etc.), ou híbridos de gerações avançadas, as mudas podem ser produzidas a partir de sementes, já que a fecundação se dá, em sua maioria (90 a 95%), por autofecundação, ou seja, a semente é formada através da união de seus próprios órgãos, masculino e feminino, o que reduz a variação. Assim, as sementes dão origem a plantas semelhantes às plantas mãe (MATIELO et al., 2005; SANTINATO; SILVA, 2001).

### 4.2. Substrato

O substrato para a produção de mudas tem por finalidade garantir o desenvolvimento de uma planta com qualidade, em curto período de tempo, e baixo custo. A qualidade física do substrato é importante, por ser utilizado num estágio de desenvolvimento em que a planta é muito suscetível ao ataque por microrganismos e pouco tolerante ao déficit hídrico. Assim, o substrato deve reunir características físicas e químicas que promovam, respectivamente, a retenção de umidade e disponibilidade de nutrientes, de modo que atendam às necessidades da planta (CUNHA, A. M. et al. 2008).

O substrato é composto de uma parte sólida (partículas minerais e orgânicas), contendo poros que são ocupados pela água e pelo ar. O desenvolvimento e a eficiência do sistema radicular são influenciados pela aeração do solo, que depende da quantidade e do tamanho das partículas que definem a sua textura (STURIOM, 1981 apud ANDRADE NETO, 1998). Andrade Neto (1998) afirma que o substrato exerce influência significativa na arquitetura do sistema radicular, no estado nutricional das plantas, assim como na translocação de água no sistema solo-planta-atmosfera.

Vários trabalhos foram feitos na busca de um substrato ideal e de uma nutrição adequada para as mudas de cafeeiro. Atualmente adota-se como substrato padrão, recomendada pela Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (CFSEMG – 1999), o qual recomenda para cada m<sup>3</sup> de substrato a utilização

de 700 litros de terra, 300 litros de esterco de curral (ou 80 litros de esterco de galinha ou ainda 10 a 15 litros de torta de mamona) com adição de 3 a 5 kg de super fosfato simples e 0,5 a 1,0 kg de cloreto de potássio por m<sup>3</sup> de substrato. Essa recomendação vem a ser uma interação dos estudos de vários autores, sendo considerada como padrão e, por isso, a mais recomendada atualmente.

Segundo Santinato e Silva (2001), o substrato para mudas de sacolas plásticas, deve ser constituído de terra, adubo orgânico e adubos químicos; de acordo com a fertilidade natural da área onde será retirada a terra. No preparo do substrato a terra (solo) é de grande importância. Solos extremos quanto à textura, arenosos ou argilosos, exigem técnicas mais apuradas que elevam os custos. Assim, solos argilosos com 60% ou mais de argila necessitam de adição de areia grossa na base de 10 a 20% em volume. Solos arenosos com 15% de argila para menos, exigem maior quantidade de matéria orgânica volumosa, 40% ao invés de 30% em volume para preparo do substrato.

Ainda Santinato e Silva (2001), solos com textura média (argilo-arenosos), são os mais indicados na produção de mudas. Como recomendação na escolha da área para a terra do substrato deve-se:

1º) Proceder a análise física-química do solo 0-20 e 20-40 cm, 40 cm pela profundidade máxima de uso.

2º) Análise de nematóides, e, se constatar a presença de *Meloidogyne incógnita* ou *paranaensis* deve ser descartada na produção de mudas por semente, servindo para mudas enxertadas ou estacas de variedades que sejam tolerantes.

3º) Não retirar a terra da área onde já existiu lavoura de café ou cultivos recentes de lavouras, que possam ser hospedeiras de pragas e doenças do cafeeiro.

4º) Retirar de 5 a 10 cm superficiais do solo em toda área, para diminuir a infestação de sementes de ervas daninhas.

5º) Não utilizar solo de áreas infestadas com ervas daninhas de difícil controle, como grama seda e tiririca.

De acordo com Kiehl (1985), o fertilizante orgânico pode ser definido como todo produto de origem vegetal ou animal que, aplicado ao solo em quantidade, época e maneira adequada, proporciona melhorias em suas qualidades físicas, químicas e biológicas, proporcionando correções de reações químicas desfavoráveis ou fornecendo às raízes nutrientes para garantir uma produção compensadora,

obtendo produtos de qualidade, sem causar danos ao solo, à planta ou ao ambiente. Além dessas qualidades, a adubação orgânica proporciona melhorias na estrutura do solo, melhorando a aeração e drenagem do substrato, o que facilita o desenvolvimento radicular e garante a liberação de nutrientes através da mineralização da matéria orgânica, bem como o aumento da fração húmica do solo e conseqüente aumento de CTC (MORAES, 1981). Como vantagem em relação à adubação mineral, os adubos orgânicos, como o composto, o esterco curtido e o biofertilizante, fornecem macro e micronutrientes que estão disponíveis na matéria orgânica ou mobilizados nas reações e interações com o solo.

O uso do calcário no substrato foi alvo de estudos de vários pesquisadores, porém em, 1978, Carvalho, Duarte e Ramalho pesquisadores da então Escola Superior de Agricultura de Lavras - ESAL, conduziram 2 trabalhos distintos, testando substratos com esterco de curral e de galinha. Nesses trabalhos concluíram que o calcário não tem efeito no substrato de mudas de cafeeiro, podendo inclusive prejudicar, no caso do uso de  $P_2O_5$  na mistura. Somente foram encontrados efeitos benéficos do calcário na ausência de esterco de curral (CARVALHO et al., 1978 apud VEIGA, 2007).

Segundo Malavolta (1980), a fertilização do substrato destaca-se a importância do fósforo. Quando esse nutriente encontra-se ausente no substrato, ou não é fornecido na adubação em quantidade suficiente, o sistema radicular apresenta-se pouco desenvolvida, especialmente a raiz secundária, reduzindo a capacidade de absorção de água e nutrientes, o que poderá ser limitante ao desenvolvimento das mudas recém-plantadas no campo.

Ainda Malavolta, (1980) o conteúdo de P no cafeeiro é relativamente pequeno, entretanto, utilizam-se doses excessivas de fertilizantes fosfatados nas covas e nos sulcos de plantio no início de seu desenvolvimento. As mudas parecem ser pouco eficientes na absorção de P, por apresentar sistema radicular reduzido e, ou por ter pequena capacidade de absorver esse nutriente. A disponibilidade de P é reduzida pela fixação ao ferro, ao alumínio e ao cálcio que insolubilizam o P, reduzindo sua difusão até as raízes. A marcante resposta das plantas à nutrição fosfatada no estágio inicial pode estar relacionada ao papel do P na síntese de proteínas, por constituir nucleoproteínas necessárias à divisão celular, atuar no processo de absorção iônica, além de ter grande influência sobre o desenvolvimento do sistema radicular de produção de mudas de cafeeiro.

O fósforo é um nutriente essencial para o crescimento da planta, entretanto, para mudas de cafeeiro, as exigências de fósforo no crescimento e no desenvolvimento, quando comparadas a outros macronutrientes, são relativamente pequenas. Isso provavelmente explica o fato de que a despeito do alto poder de fixação do fósforo aos solos tropicais, raramente são encontrados sintomas de deficiência desse elemento no campo (MALAVOLTA et al., 1974).

Cardoso et al. (1992), estudando o efeito de doses de superfosfato simples, em substratos para mudas de cafeeiro, observaram que a dose de maior desenvolvimento das mudas foi a de 5 kg de superfosfato simples por m<sup>3</sup> de substrato.

Uma dúvida que persistiu por mais tempo foi quanto à influência do potássio no desenvolvimento das mudas, pois muitos trabalhos não encontraram efeito da adição de K<sub>2</sub>O ao substrato. Mas como havia trabalhos mostrando resposta positiva, passou-se a recomendar a adição de meio quilo de cloreto de potássio para cada metro cúbico de substrato (CARVALHO et al., 1978 apud VEIGA, 2007).

Ezequiel (1980), ao estudar a adição de B e Zn em substratos onde se usaram além de 700 litros de solo, 300 litros de esterco de curral, 5 kg de superfosfato simples e 0,5 kg de cloreto de potássio por m<sup>3</sup>, concluiu que apenas nos tratamentos que recebem matéria orgânica, a aplicação do B elevou o seu teor na mudas, aumento também o teor Cu, mas não afetou os teores dos demais nutrientes. Já a adição de Zn, além de não afetar o crescimento das mudas, reduziu os teores P, Cu e Ca.

O uso de nitrogênio, aplicado em cobertura nas mudas de cafeeiro, mostrou grande resposta no desenvolvimento das mudas de cafeeiro, sendo que Brilho, Figueiredo e Toledo (1967) apud Veiga (2007) encontraram um aumento de até 41% na altura das mudas quando se fazia 5 aplicações de sulfato de amônio na dose de 30 gramas por 10 litros d'água. A essa aplicação de nitrogênio em cobertura, foi dado o nome de "forçamento", pois vários outros autores já alertavam para um esperado comprometimento do desenvolvimento do sistema radicular em função do grande crescimento provocado na parte aérea das mudas, quando essas vão ao campo ficam altamente suscetíveis a tombamento sendo necessário o replantio. Essa alteração na relação do peso seco raiz/parte aérea foi demonstrada por Guimarães, 1995. Porém, no caso do uso dessas aplicações (substrato mal

preparado), deve-se regar os canteiros com água pura, imediatamente após as aplicações dos adubos nitrogenados, a fim de se evitar queimaduras.

#### **4.3. Tratamento de Sementes Pré-Semeadura**

Com relação ao tratamento de sementes, Matiello et al. (2005), recomenda o fungicida Moncerem (Penycuron) para controle da *Rizoctoniose* (tombadeira) antes do semeio na dose de 2 a 3 g/kg de sementes. As sementes devem ser umedecidas e revolvidas com pó seco de produto e, então semeados.

#### **4.4. Semeadura**

A semeadura deve ser diretamente nos saquinhos, usando-se duas sementes por recipiente, a uma profundidade de 1 – 2 cm, cobertas com uma fina camada de substrato ou preferivelmente com areia lavada, uma vez que o transplântio (repicagem) não é permitido pela Portaria nº 388, de 22/05/00, do Instituto Mineiro de agropecuária (IMA, 2000).

Segundo Santinato e Silva (2001) e Matiello et al. (2005), a semeadura consiste em plantar as sementes de café de forma direta nos recipientes (sacola) ou tubonetes, ou ainda de forma indireta através de pré-germinação em leito de areia, sendo a forma indireta não recomendada. A semeadura direta mantém o sistema radicular intacto; menor incidência de *Rhizoctoniose* (tombamento); menor custo; uso de Mão de obra não qualificada, entretanto, o uso de irrigação é mais freqüente; maior desuniformidade das mudas; gasto maior em sementes. Para a semeadura é necessário molhar bem as sacolas plásticas; perfurar o substrato bem no centro (0,5 a 1cm); colocar duas sementes; cobrir as sementes com areia e por sobre o canteiro semeado coloca-se capim seco sem sementes.

Ainda segundo Matiello et al. (2005) em regiões frias do Sul de Minas, a semeadura feita em abril a maio resulta em mudas boas (5 pares de folhas definitivas) cerca de 210 dias após plantio.

#### 4.5. Germinação e Crescimento

Segundo Santinato e Silva (2001), o processo de germinação é mais ou menos lento, as reservas da semente são constituídas principalmente de hemicelulose e substâncias graxas que vão sendo digeridos pelos cotilédones dentro do endosperma à medida que vão crescendo.

Ainda que a germinação ocorra com taxas bastantes variáveis, Visweshwara e Kantha Raju (1972), apud Rena e Maestri (1986), relatam a seguinte seqüência de eventos durante esse processo, nas condições de Misore, Índia: entre dez a dose dias ocorre à emergência da radícula e em quarenta a cinqüenta dias o completo desenvolvimento do “palito de fósforo”. Nesse intervalo, os cotilédones crescem gradualmente dentro do endosperma, exaurindo-o e reduzindo-o a apenas uma película, a qual então é eliminada juntamente com o pergaminho. Entre sessenta e cinco a setenta dias, as folhas cotiledonares alcançam seu tamanho máximo.

Guimarães e Mendes (1998), detalham ainda mais estas fases da germinação e emergência das plântulas. As reservas das sementes são principalmente hemicelulose e substâncias graxas e, à medida que os cotilédones se utilizam dessas substâncias, vão crescendo dentro do endosperma. Inicialmente, ocorre a decomposição do endocarpo (pergaminho) que envolve a semente, iniciando o desenvolvimento da radícula (geotropismo positivo). A fase que as sementes apresentam radículas com 1mm de comprimento, é denominada “esporinha”. A falta de água nessa fase pode interromper o processo germinativo, matando as sementes. A seguir forma-se a alça hipocotiledonar, que desenvolvendo, começa a aflorar a superfície antes da semente. A essa fase denomina-se “joelho”. É quando a cobertura do viveiro tem importância fundamental, pois evita rachaduras nas alças hipocotiledonares, causadas pelo sol, que levam as plântulas à morte. Em seguida, a alça hipocotiledonar vai se tomando retilínea, levantando a semente que emerge do solo, já com as folhas cotiledonares bastante desenvolvidas, mas ainda presas em restos de endosperma. A esse estágio, dá-se o nome de “palito de fósforo”. Com as regas constantes, os restos de endosperma vão liberando as folhas cotiledonares que, quando abertas, dão o nome a essa fase de “orelha de onça”. Na seqüência aparecerão os pares de “folhas verdadeiras”.

As mudas do cafeeiro (*coffea arabica* L.), rotineiramente oriundas de sementes, podem ser obtidas após 6 (“mudas de meio ano”) e 12 (“mudas de ano”)

meses do momento da semeadura do viveiro. Em geral, utilizam-se mudas de meio ano por permanecerem menos tempo em viveiro e, assim, apresentarem menor custo de produção no final do processo, como resultado da redução dos usos de insumo e mão de obra (GUIMARAES, 1995). Segundo o mesmo autor, as mudas de meio ano são, geralmente, plantadas a partir de dezembro; há dificuldade de produzi-las antes disso, em virtude de as sementes de café apresentarem viabilidade máxima 6 meses, quando armazenadas em condições apropriadas, serem colhidas em abril/maio e, comercializadas, na maioria das vezes a partir de junho.

#### **4.6. Manejo de Plantas Daninhas no Cafeeiro**

O cafeeiro está sujeito a uma série de fatores que podem afetar o seu desenvolvimento e a sua produção, os quais podem ser abióticos ou bióticos. Dentre os fatores bióticos, destaca-se a interferência das plantas daninhas sobre as plantas cultivadas em decorrência da competição por luz, nutrientes, água e CO<sub>2</sub> e dos efeitos alelopáticos. Ademais, elas são hospedeiras de pragas e doenças e atrapalham operações como a colheita, as adubações e as aplicações de produtos fitossanitários (PITELLI, 1985).

O grau de interferência de uma planta daninha sobre uma cultura é afetado pela época e duração do período de convivência entre a cultura e as plantas daninhas. De maneira geral, quanto maior for o período de convivência múltipla, cultura-comunidade infestante, maior será o grau de interferência. No entanto, esse grau dependerá da época do ciclo da cultura em que esse período for concebido (PITELLI, 1987).

A época, a partir da semeadura ou do plantio, em que a cultura pode conviver com a comunidade infestante, antes que a interferência se instale de maneira definitiva e reduza significativamente a produtividade da lavoura, foi denominada por Pitelli e Durigan (1984) de período anterior à interferência (PAI). Seu limite superior retrata a época em que a interferência compromete irreversivelmente a produtividade econômica da cultura. Esses mesmos autores denominaram de período total de prevenção da interferência (PTPI) o período, a partir da semeadura ou emergência da cultura, durante o qual as plantas daninhas devem ser controladas para que a cultura possa manifestar plenamente seu

potencial produtivo. As plantas daninhas que emergirem após esse período não mais causarão reduções na produção.

Santos et al. (2000) citam que, na competição entre plantas daninhas e cafeeiros, a disputa por fatores do ambiente é, sem dúvida, a pressão mais importante e determinante da produtividade.

A interferência imposta pelas plantas daninhas agrava-se quando se trata da cultura em instalação e início de desenvolvimento. Nesses casos, o cafeeiro apresenta um crescimento lento, comparativamente ao das plantas daninhas, sofrendo, portanto, os efeitos da intensa competição pelos recursos do ambiente (KOGAN, 1992).

Blanco et al. (1982) afirma que o efeito é maior na implantação das lavouras, pois as plantas de café jovens deixam grande área de solo livre, favorecendo o crescimento das espécies infestantes.

O mato é considerado uma cobertura viva, portanto, quando não cortado e devolvido ao solo no devido tempo, compete com o cafeeiro devido à adaptação fácil em ambientes hostis, rapidez, precocidade e à eficiência na mobilização e extração de nutrientes e água. Estas plantas infestantes são mais agressivas e rústicas em comparação com o cafeeiro (GALLO et al., 1958).

Em um cafeeiro em formação, após quatro anos de concorrência com o mato, a queda na produção variou de 55,9 a 77,2% (BLANCO et al., 1982).

Ronchi et al. (2000) também constataram reduções médias de 50% no acúmulo de biomassa seca do café quando as plantas da cultura cresceram sob a interferência de picão-preto (*Bidens pilosa*) ou de trapoeraba (*Commelina benghalensis*). Conforme Pereira e Jones (1954), uma população de *Bidens pilosa*, *Tajetes minuta* ou de *Amaranthus spp* pode retirar do solo teor de  $P_2O_5$  quatro a cinco vezes superiores àquele removido pela cultura de café na colheita. Entretanto, a capacidade de competição varia com a espécie de plantas daninhas, sendo o teor de nutrientes nas invasoras, na maioria das vezes, superior ao observado na biomassa seca das principais culturas econômicas. Portanto, o controle das plantas daninhas é indispensável ao bom crescimento e desenvolvimento da cultura do café e à produção de grãos.

Segundo Njoroge (1994), em lavoura cafeeira, a competição com plantas daninhas é grande, porque as raízes do cafeeiro crescem superficialmente no solo, onde a maioria das raízes de plantas daninhas ocorre e porque torna o cafeeiro mais

sensível ao déficit hídrico. Concluíram os autores que o aumento de produção de café está relacionado com o maior período das plantas de café mantido no limpo, dentro do período de competição.

Pereira e Jones (1954) observaram 47,0% de diferença na produção entre cafeeiros mantidos no limpo e os permanecidos no mato durante o período chuvoso.

Gallo et al. (1958) encontraram altos teores de potássio ( $17,2 \text{ dag.kg}^{-1}$ ) em beldroegas (*Portulaca oleraceae L.*) e nitrogênio ( $7,5 \text{ dag.kg}^{-1}$ ) em amendoim bravo (*Euphorbia prunifolia Jacq.*). Os nutrientes mais extraídos pelas espécies estudadas são o nitrogênio e o potássio. Com isso, concluíram os autores que o controle do mato e sua devolução ao solo devem ser feitos na época certa, para diminuir a competição com o cafeeiro por água e nutrientes. Robinson (1956), apud Toledo et al. (1996), demonstrou análises foliares de cafeeiros mantidos no limpo com 2,12 % de nitrogênio, enquanto que, em áreas infestadas, esse teor caiu para 1,87%.

Miguel et al. (1980) detectaram, em plantas daninhas, valores de 97,0 kg de N; 3,1 kg de  $\text{P}_2\text{O}_5$ ; 48,8 kg de  $\text{K}_2\text{O}$ ; 30,0 kg de Ca e 5,3 kg de MgO por hectare. Generalizando, o nutriente mais extraído pelas plantas daninhas foi o N, seguido por K, Ca, Mg e P. Entretanto, essa capacidade varia de acordo com as espécies.

Matiello et al. (2005) encontraram valores parecidos na ordem de 96 kg de n/ha, 60 kg de  $\text{K}_2\text{O}$ /ha e 7 kg de  $\text{P}_2\text{O}_5$  e outros, em níveis semelhantes ao que a própria lavoura de café extrai, para uma produção de 10-15 scs/ha.

Ronchi et al. (2000) demonstraram efeitos negativos sobre a altura, número de folhas, diâmetro de caule e massa seca de parte aérea e raízes em cafeeiros jovens, na presença de plantas daninhas, crescendo juntamente com a planta em vasos de 12 litros de solo.

Zakharemk (1969), apud Blanco (1972), e Radosevich et al. (1996) afirmam que a produção de um cultivo aumenta inversamente com o grau de infestação, ou seja, com a densidade de plantas daninhas.

Apesar dos inúmeros efeitos nocivos das plantas daninhas sobre a lavoura, é possível que haja convivência entre as plantas daninhas e o cafeeiro sem que aquelas prejudiquem este (CRUZ, 1983). No início de seu crescimento, as plantas daninhas podem ser benéficas à lavoura, sombreando o solo, evitando a erosão e promovendo a reciclagem de nutrientes.

Por se tratar de uma cultura perene, a competição das plantas daninhas não é tão prejudicial quanto nas culturas anuais. Assim não há necessidade de deixar as

lavouras de café permanentemente no limpo. Uma melhor estratégia é optar pelo convívio com as plantas daninhas. Sanches (1991), apud Ronchi et al. (2000), afirma existir uma tendência de manter o solo totalmente livre de plantas daninhas. Entretanto, a adoção desta técnica não é recomendável, uma vez que favorece a erosão do solo, além de ser uma prática de alto custo.

Matiello (1991) cita que o controle de plantas daninhas representa de 15% a 20% dos gastos com custeio de uma lavoura cafeeira.

Trabalhos clássicos, como o de Blanco et al. (1982) estabelecem que o período em que as plantas daninhas prejudicam o cafeeiro vai do florescimento à frutificação, que ocorre durante os meses de outubro a abril. No entanto, Souza et al. (1998) e Friessleben et al. (1991) ressaltam a importância do controle de plantas daninhas, inclusive no período seco. Considerando a alta capacidade das plantas daninhas em mobilizar fatores limitantes, como a água e nutrientes o fato de que a estiagem promove um déficit hídrico no solo, é esperado que a competição neste período tenha efeitos negativos sobre o cafeeiro.

Opiniões controversas sobre o melhor método de controle de invasoras podem ser observadas em Alcântara e Ferreira (2000) e Toledo et al. (1996).

Dentre os vários processos de controle de plantas daninhas em cafeeiros, alguns têm se mostrado compatíveis com os objetivos de melhoria ou de manutenção da qualidade do solo, pela sua proteção conferida nos processos erosivos ou pelo impedimento de formação de encrostamentos superficiais, além da adição, ainda que lenta, de matéria orgânica ao solo. Ao se avaliar a efetividade de uma determinada prática, deve-se considerar os seus efeitos no meio ambiente na sua totalidade (STEINHARDT, 1995).

Pavan et al. (1986), trabalhando com cafeeiros, relacionaram, dentre as técnicas de manejo, o controle de plantas daninhas como componente que naturalmente contribui para a recuperação do nível de fertilidade do solo. Awatramani (1974) exaltou as vantagens da cobertura morta na proteção contra o encrostamento superficial quando cultivado com cafeeiros.

Porém, independente do método de controle utilizado, o ideal seria aquele que, economicamente eliminasse a concorrência causada pelas plantas daninhas, resguardando seus aspectos benéficos, não causando danos ao cafeeiro e mantivesse as boas características do solo (FERNANDES, 1986).

De acordo com Ronchi et al. (2001), o uso de herbicidas aplicados em pós-emergência proporciona fatores positivos à cultura, principalmente naquelas plantadas em solos de topografia acidentada, sujeitos à erosão. Após as aplicações, as plantas daninhas permanecem mortas na superfície, formando uma cobertura que contribui para o aumento do teor de matéria orgânica do solo e evita o aquecimento excessivo deste, diminuindo o impacto das gotas de chuva, o escoamento superficial e, conseqüentemente, os danos causados pela erosão. Ainda, com a morte e decomposição do sistema radicular das plantas daninhas, são formados pequenos canais no perfil do solo, que aumentam a infiltração de água e a aeração e melhoram a sua estrutura.

A utilização de herbicidas no controle da plantas daninhas cresceu rapidamente. O Instituto do Meio Ambiente (IBAMA) tem registrado, atualmente, em torno de 250 ingredientes ativos, o que coloca o Brasil entre os cinco maiores consumidores de pesticidas no mundo (MONTEIRO, 1998).

Segundo Durigan (1985), é importante não esquecer dos problemas ocasionados pela utilização de herbicidas. Dentre eles, pode-se ressaltar a fitotoxicidade causada às plantas, a ineficiência no controle às plantas daninhas, a toxicidade ao homem, além de resíduos no solo e planta. Desta maneira, para conseguir melhor eficiência no uso, é necessário mão-de-obra especializada, conhecimentos sobre plantas daninhas, os métodos de aplicação de defensivos, além de características do solo e ambiente.

#### **4.7. Características do herbicida de pré-emergente oxyfluorfen**

A história de Oxyfluorfen começou em 1972, quando um composto de número RH-2915 foi sintetizado no Centro de Pesquisa da ROHM AND HAAS CO. em Spring House. Durante as pesquisas de rotina, nas quais todos os compostos novos são ensaiados para muitos tipos de atividade biológica, o RH-2915 mostrou-se promissor como herbicida. No Brasil o GOAL<sup>®</sup> tem sido experimentado em diferentes cultivos desde 1975/76, onde tem demonstrado excelentes perspectivas. O primeiro registro de GOAL<sup>®</sup> no Brasil foi em outubro/1979, quando se conseguiu permissão para seu uso em café, soja, algodão, *Pinus* e *Eucalyptus*, sendo que em maio 1983, foram obtidos registros para *citrus*, arroz cana-de-açúcar. As primeiras experiências comerciais de GOAL<sup>®</sup> no Brasil foram feitas em café em 1979, tendo o

produto tido excelente desempenho com especial ênfase na implantação de novos cultivos (PEREIRA, 1987).

Ainda Pereira, (1987) apesar da crescente importância dos herbicidas difenileteres, relativamente poucas informações detalhadas estão disponíveis a respeito de como eles exercem seu efeito nas células vegetais. Estudos com traçadores radioativos indicam que o oxyfluorfen é metabolizado excessivamente devagar nas plantas, mostrando que provavelmente o Oxyfluorfen seja o agente fitotóxico e não um seu metabolito. Todavia, GOAL<sup>®</sup> pertence à classe dos DPEs, os quais requerem luz para ativar-se.

Segundo Silva et al. (1998), o herbicida oxyfluorfen do grupo defeniléter atua por contato, podendo penetrar pelas raízes, caules e folhas de plantas jovens. Praticamente não há translocação dentro das plantas tratadas. Após a aplicação, observa-se mais injúrias na parte aérea do que nas raízes. O modo de ação dos difeniléteres está relacionado a um pigmento capaz de absorver luz, mas não a clorofila.

De acordo com o Bottino Netto, (2001), Rodrigues e Almeida (1998) o pigmento envolvido é a protoporfirina IX, um precursor da clorofila. Este pigmento acumula-se fora dos plastídios, interagindo com o oxigênio e luz, induzindo a produção de superóxidos, reconhecidamente capaz de iniciar o processo de peroxidação de lipídios. Estes autores classificam como baixos os resíduos provocados em plantas.

Segundo Hertwig, (1983) além de sua ação direta sobre as ervas daninhas, GOAL<sup>®</sup> formam uma barreira química residual na superfície do solo, a qual exerce a ação herbicida sobre as novas ervas em processo de germinação.

O Oxyfluorfen é muito pouco solúvel em água (<0,1ppm) e por isso dificilmente é lavado ou lixiviado no solo, sendo uma significativa vantagem nas regiões tropicais, onde altas precipitações são normais. Os resíduos de GOAL<sup>®</sup> não persistem no meio ambiente. Uma das características mais importantes do GOAL<sup>®</sup>, na prática, é sua forte absorção nas partículas do solo, nas suas camadas mais superficiais. Esta característica e o fato de ser quase insolúvel em água dão ao GOAL<sup>®</sup> uma alta margem de segurança no que se refere à contaminação ambiental, por ser altamente resistente à lixiviação e à lavagem, o que reduz de forma considerável os riscos de que o produto chegue às correntes de água. GOAL<sup>®</sup> fica

na camada superficial do solo e ali se decompõe, sem deixar resíduos perigosos (PEREIRA, 1987).

A ação de GOAL<sup>®</sup> como herbicida tem sido definida como de contato sem efeitos sistêmicos. A aplicação de GOAL<sup>®</sup> faz com que os estômatos se fechem, como resultado do aumento da permeabilidade das membranas. A deterioração das membranas ocasiona o colapso de algumas células e faz com que as folhas se mostrem perfuradas. Nas ervas em germinação GOAL<sup>®</sup> age sobre o hipocótilo, o epicótilo e os tecidos meristemáticos foliares, mas não tem ação sobre os tecidos radiculares. GOAL<sup>®</sup> elimina as ervas atuando sobre os órgãos aéreos (HERTWIG, 1983).

A atividade residual de GOAL<sup>®</sup> é medida em meses e depende da dose de aplicação. Usualmente o efeito de uma simples aplicação de GOAL<sup>®</sup> pode exceder a 6 meses. Por exemplo, com a dose de 4 l/ha, o efeito residual pode durar até 4 meses, quando há umidade adequada do solo. A atividade pré-emergente de GOAL<sup>®</sup> é dependente de adequada umidade do solo durante a aplicação. Particularmente por essa razão GOAL<sup>®</sup> tem se mostrado especialmente ativo em culturas irrigadas. GOAL<sup>®</sup> adere fortemente às partículas do solo, formando uma barreira química nos primeiros centímetros da superfície do solo, que atua sobre as ervas daninhas que emergem, as quais morrem ao entrarem em contato com o herbicida. GOAL<sup>®</sup> possui, ainda, "ação de vapor". Dessa forma, quando o solo se apresenta seco, existindo a emergência de ervas, assim que houver uma chuva ou irrigação, poderá haver morte dessas ervas através da referida ação. GOAL<sup>®</sup> tem também ação pós-emergente sobre gramíneas de 1 ou 2 folhas e sobre ervas largas com 4 ou 5 cm de desenvolvimento (PEREIRA, 1987).

Ainda Pereira, (1987) para ervas daninhas maiores, recomendam-se misturas de GOAL<sup>□</sup> com outros herbicidas pós-emergentes, com o que se conseguem excelentes controles, incluindo algumas ervas problemáticas e mantendo o efeito residual de GOAL<sup>□</sup>. Sem dúvidas, estas aplicações devem ser realizadas em estágios ideais para a ação dos herbicidas pós-emergentes e em condições que facilitem a chegada do GOAL<sup>□</sup> à superfície do solo. Vários trabalhos de laboratório e de campo têm demonstrado a ação sinérgica de GOAL<sup>□</sup> com paraquat.

Os estudos demonstraram que GOAL<sup>®</sup> se degrada por completo no solo, principalmente por ação da luz (fotólise), por evaporação e microbiana. Também se

encontrou que os microorganismos do solo (bactérias, algas, fungos), incluindo os fixadores de N e os que participam na decomposição de celulose, amidos e proteínas, não são suscetíveis a GOAL<sup>®</sup>, nas doses utilizadas normalmente para o controle de ervas daninhas. Convém ressaltar aqui que GOAL<sup>®</sup> fica nas camadas superiores do solo, formando uma barreira que alcança alguma profundidade, porém sem formar uma película superficial, como ocorre com outros herbicidas, a qual se pode romper facilmente. É possível caminhar ou movimentar equipamentos sobre os solos tratados com GOAL<sup>®</sup>, sem que afete a barreira química que o herbicida forma. Devido ao exposto, os melhores resultados com GOAL<sup>®</sup> em pré-emergência são obtidos com aplicações superficiais. Os trabalhos de incorporação diminuem os efeitos do produto, porém, em alguns casos em tratamento de pré-plantio ou pré-transplante, pode-se fazer certa remoção do solo tratado, sem afetar os resultados de forma importante (PEREIRA, 1987).

As principais plantas daninhas controladas pelo oxyfluorfen são: carrapicho rasteiro (*Acanthospermum hispidum*), carrapicho de carneiro (*Xanthium spinosum*), caruru (*Amaranthus spp*), picão preto (*Bidens pilosa*), capim marmelada (*Brachiaria plantaginea*), mostarda (*Brassica spp*), capim carrapicho (*Cenchrus echinatus*), capim colchão (*Digitaria sanguinalis*), capim arroz (*Echinochloa spp*), capim pé-de-galinha (*Eleusine indica*), picão branco (*Galinsoga parviflora*), corda de viola (*Ipomoea spp*), capim colônia (*Panicum maximum*), beldroega (*Protulacca oleracea*), nabiça (*Raphanus raphanistrum*), poaia branca (*Richardia brasiliensis*), guanxuma (*Sida spp*) (HERTWIG, 1983).

O controle de plantas daninhas em viveiro é realizado manualmente, arrancando-as, assim que aparecem. Porém em viveiros, de grandes dimensões, pode ser necessária a utilização de herbicidas. Alves, Mendes e Guimarães (1996), indicam o uso do herbicida oxyfluorfen, na dosagem de 4 litros por hectare se aplicado até a fase de “palito de fósforo” das mudas de cafeeiro, não afetando assim o desenvolvimento normal das mudas e proporcionando um controle eficiente de plantas daninhas.

Rodrigues e Almeida (1998) e Matiello (1999) recomendam a utilização de oxyfluorfen, com 0,5% a 0,6% do produto em calda aquosa, aplicado sobre a superfície das sacolas. Um problema enfrentado é que oxyfluorfen apresenta baixa eficiência sobre a principal invasora em viveiros, as cyperáceas.

Verifica-se, pelo que foi apresentado nesta revisão de literatura, que são poucos trabalhos realizados com uso herbicidas na formação de mudas cafeeiras.

## **5. MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi instalado e conduzido no viveiro de mudas de cafeeiro na Chácara Ouro Verde em Botelhos, localizado na região sul do estado de Minas Gerais a 21°38'00" de latitude sul, 46°23'42" longitude oeste e na altitude de 1008m, no período de agosto a novembro de 2008. O viveiro foi do tipo cobertura alta e o controle de insolação feito por sombrite (50%), denominado meia sombra, que ocupava inclusive a parte lateral do viveiro, para maior uniformidade do ensaio.

O substrato usado para a formação das mudas foi o recomendado por CFSEMG (1999), tido como padrão, que consta de uma mistura de 700 litros de terra peneirada e 300 litros de esterco de curral curtido e peneirado, com adição de 5 kg de superfosfato simples e 1 kg de cloreto de potássio.

As sementes de cafeeiro utilizadas foram da cultivar Catuaí Vermelho IAC 144, adquiridas na fazenda Glória localizada na cidade Espírito Santo do Pinhal no estado de São Paulo. No intuito de prevenir contra doenças de solo, que poderiam vir afetar o desenvolvimento pleno da planta, as sementes foram tratadas com fungicida Pencycuron na formulação 25% pó molhável (Moncerem® PM), na concentração de 3g do produto comercial por quilograma de sementes.

As mudas foram formadas em saquinhos de polietileno perfurados, com dimensões de 10 cm de largura por 20 cm de altura que, depois de cheios e encanteirados, foram semeados de maneira direta e manual, com duas sementes por saquinho.

O experimento foi conduzido em um canteiro com dimensões de 1,20m de largura e 13m de comprimento cercados de bambu e com corredores de 60cm. O canteiro foi coberto por rama de arroz para diminuir a perda de umidade.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, para análise do herbicida pré-emergente Goal® 240 g i.a/l (oxyfluorfen) em cinco diferentes concentrações no estágio de desenvolvimento das mudas ("palito de fósforo"). Para avaliar o efeito do herbicida, foi incluído um tratamento adicional, no qual não foi

feita a aplicação do herbicida. A capina foi feita manualmente (testemunha capinada), perfazendo um total de 6 tratamentos com quatro repetições.

As parcelas foram constituídas por 182 plantas, sendo 8 úteis e 174 na bordadura. As concentrações utilizadas foram baseadas naquela recomendada pelo fabricante que é de 3,0 litros/ha. As concentrações foram 1,0; 2,0; 3,0; 4,0 e 5,0 litros/ha de oxyfluorfen diluídos em de 400 litros de água.

O estágio de desenvolvimento das mudas no qual foi aplicado o herbicida foi no de palito de fósforo, no dia (03/11/2008), 63 dias após a semeadura.

As aplicações foram feitas por meio de um pulverizador costal pressurizado com bicos do tipo leque, para a ponta 110.03, utilizando-se o equivalente a 400 litros de calda e pressão constante de serviço de 24lb/pol<sup>2</sup>. A velocidade de aplicação foi à recomendada pelo fabricante que é de 1 metro por segundo. Teve-se todo o cuidado no momento da aplicação do herbicida, foram colocadas proteções para que não se tivesse deriva do herbicida de uma parcela para a outra. Durante a condução do experimento, o tratamento (testemunha capinada) recebeu até o momento 2 capinas.

Foi realizado, no estágio “orelha de onça”, o desbaste como auxílio de uma tesoura, deixando apenas uma planta por saquinho. No manejo do experimento foram feitas as aplicações de rotina contra pragas e doenças a cada 15 dias. Na fase ainda de palito de fósforo recebeu uma aplicação foliar de Moncerem a 1,0% para prevenção de *Rhizoctonia solani*. As irrigações foram realizadas sempre que necessárias pelo sistema de aspersão.

As avaliações foram realizadas no dia 10/11/2008 quando as mudas estavam ainda com o primeiro par de folhas verdadeiras. Sendo avaliadas as seguintes características.

- Comprimento da parte aérea: medindo em centímetros, do colo da planta até o máximo desenvolvimento foliar.
- Comprimento do sistema radicular medindo em centímetros.
- Massa seca de raízes e parte aérea: Depois de avaliadas as demais características, procedeu-se à cuidadosa retirada do substrato das raízes das mudas que foram seccionadas na região do colo. Em seguida, efetuou-se a secagem em estufa a 60°C, até atingir peso constante, conforme citado por Malavolta et al. (1997). Os resultados foram obtidos em gramas.

- Analisou-se visualmente a incidência de plantas daninhas nos tratamentos com diferentes concentrações do herbicida pré-emergente oxyfluorfen.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância com o auxílio do programa estatístico “STATISTICA”. Nos casos de significância do teste de F, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## 6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resumo da análise de variância para as características comprimento (cm) das raízes (CR) e da parte aérea (CPA), peso seco (g) de raízes (PSR) e da parte aérea (PSPA) está apresentado na Tabela 1.

**Tabela 1** - Resumo da análise de variância. EAFMuz, Muzambinho, MG, 2008.

Causas de Variação	GL	F			
		CR (cm)	CPA (cm)	PSR (g)	PSPA (g)
Tratamentos	5	4,63**	1,22 <sup>NS</sup>	4,08*	1,19 <sup>NS</sup>
Blocos	3	0,70 <sup>NS</sup>	0,08 <sup>NS</sup>	1,00 <sup>NS</sup>	0,22 <sup>NS</sup>
Erro	183	-	-	-	-
CV (%)	-	8,74	13,38	12,63	5,72

\* e \*\* Significativo, a 5 e 1%, respectivamente, pelo teste de F.

Observa-se, para as características analisadas, comprimento de raízes (cm) e peso seco de raízes (g), que houve efeito significativo, ao nível indicado pelo teste F para todos os tratamentos. As demais características não apresentaram diferenças estatisticamente significativas pelo teste F (Tabela 1).

A Tabela 2 demonstra o efeito do herbicida GOAL<sup>®</sup> 240 g i.a/l (oxyfluorfen) no comprimento das raízes e da parte aérea das mudas de café. Todos os tratamentos que receberam a aplicação de oxyfluorfen apresentaram maior comprimento de raízes quando comparados com a capina manual. Observa-se que as concentrações que proporcionaram o maior comprimento das raízes foi de 3 L.ha<sup>-1</sup> e 1 L.ha<sup>-1</sup> de oxyfluorfen, respectivamente.

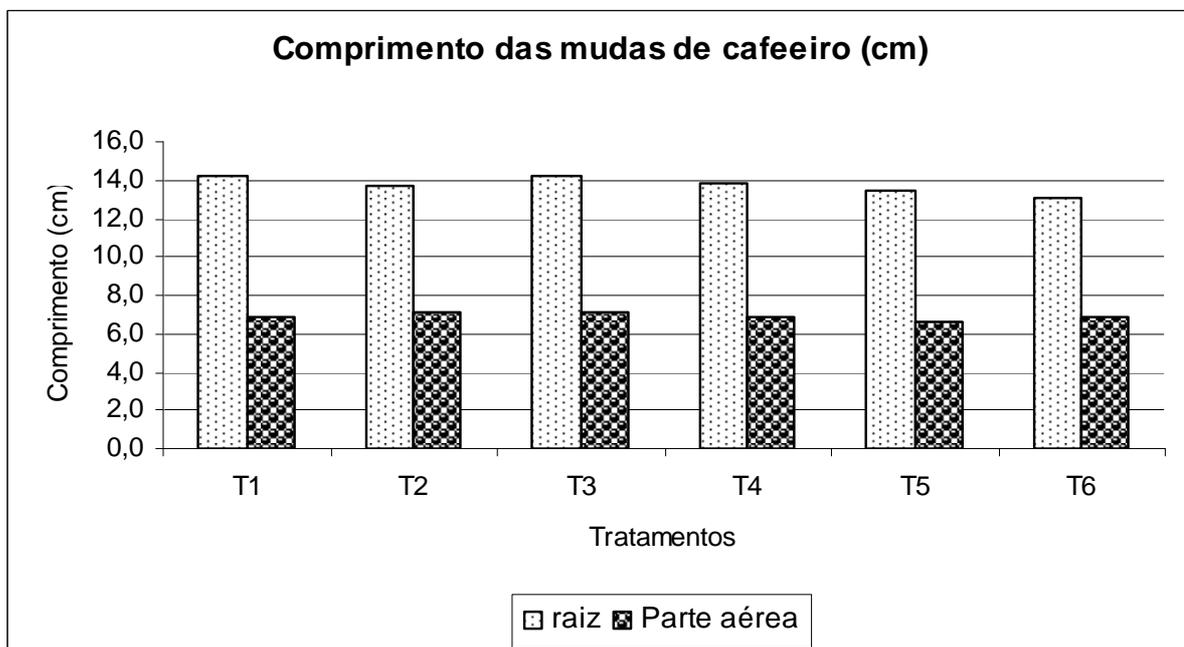
Este trabalho avaliado até o momento confirma os resultados obtidos por Kongan (1992), onde a interferência imposta pelas plantas daninhas agrava-se quando se trata do início do desenvolvimento da planta. Nesses casos, o cafeeiro apresenta um crescimento lento, comparativamente ao das plantas daninhas, sofrendo, portanto, os efeitos da intensa competição pelos recursos do ambiente.

**Tabela 2** - Comprimento (cm) das raízes e da parte aérea de mudas de cafeeiro. EAFMuz, Muzambinho, MG, 2008.

	Raízes	Parte aérea
<b>T6</b> – Capina Manual	13,059 b	6,838 a
<b>T5</b> - 5,0 L.ha <sup>-1</sup> de Goal®	13,450 ab	6,613 a
<b>T2</b> - 2,0 L.ha <sup>-1</sup> de Goal®	13,759 ab	7,059 a
<b>T4</b> - 4,0 L.ha <sup>-1</sup> de Goal®	13,897 ab	6,869 a
<b>T1</b> - 1,0 L.ha <sup>-1</sup> de Goal®	14,169 a	6,819 a
<b>T3</b> - 3,0 L.ha <sup>-1</sup> de Goal®	14,284 a	7,109 a

Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

**Figura 1** - Comprimento (cm) das raízes e da parte aérea de mudas de cafeeiro. EAFMuz, Muzambinho, MG, 2008.



A Tabela 3 demonstra o efeito do herbicida GOAL<sup>®</sup> 240 g i.a/l (oxyfluorfen) no peso seco das raízes e da parte aérea das mudas de cafeeiro. O tratamento T3 foi o que teve um maior peso seco de raízes em relação aos demais. Os tratamentos T5 e T6 tiveram o menor peso seco de raízes em relação aos demais.

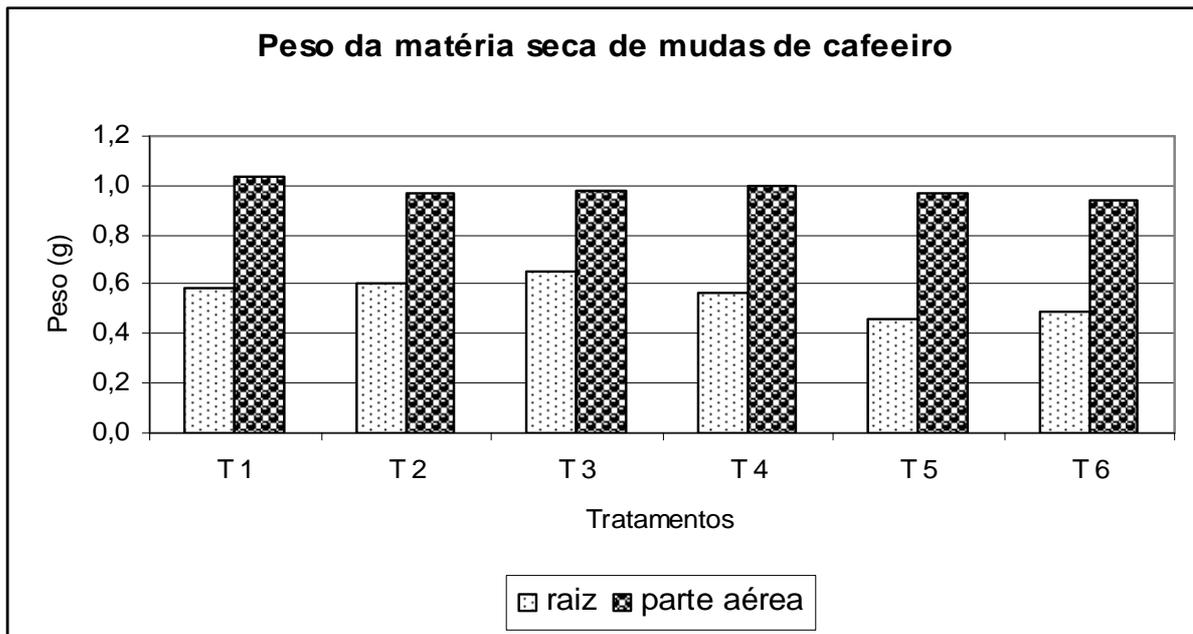
Resultados semelhantes foram obtidos por Ronchi et al. (2000) que observaram efeitos negativos sobre o peso seco de raízes em cafeeiros jovens, na presença de plantas daninhas, crescendo juntamente com a planta em vasos de 12 litros de solo.

**Tabela 3** - Peso da matéria seca (g) das raízes e da parte aérea de mudas de cafeeiro. EAFMuz, Muzambinho, MG, 2008.

	<b>Raízes</b>	<b>Parte aérea</b>
<b>T6</b> – Capina Manual	0,468 b	0,945 a
<b>T5</b> - 5,0 L.ha <sup>-1</sup> de Goal <sup>®</sup>	0,465 b	0,968 a
<b>T2</b> - 2,0 L.ha <sup>-1</sup> de Goal <sup>®</sup>	0,605 ab	0,965 a
<b>T4</b> - 4,0 L.ha <sup>-1</sup> de Goal <sup>®</sup>	0,563 ab	0,998 a
<b>T1</b> - 1,0 L.ha <sup>-1</sup> de Goal <sup>®</sup>	0,585 ab	1,033 a
<b>T3</b> - 3,0 L.ha <sup>-1</sup> de Goal <sup>®</sup>	0,653 a	0,955 a

Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

**Figura 2** - Peso da matéria seca (g) das raízes e da parte aérea de mudas de cafeeiro. EAFMuz, Muzambinho, MG, 2008.



No estágio “1º par de folhas verdadeiras” (38 dias após a aplicação), não houve incidência de plantas daninhas nas mudas de cafeeiro nos tratamentos com diferentes concentrações do herbicida pré-emergente oxyfluorfen.

Alves, Mendes e Guimarães (1996) obtiveram resultados semelhantes utilizando o herbicida oxyfluorfen, na concentração de 4 L.ha<sup>-1</sup> se aplicado na fase “palito de fósforo” das mudas de cafeeiro, proporcionando um controle eficiente de plantas daninhas.

Hertwig (1983) afirma que o oxyfluorfen forma uma barreira química residual na superfície do solo, a qual exerce a ação herbicida no processo de germinação de plantas daninhas, confirmando os resultados obtidos no trabalho até o momento.

Rodrigues e Almeida (1998) e Matiello (1999) recomendam a utilização de oxyfluorfen, com 0,5% a 0,6% do produto em calda aquosa, aplicado sobre a superfície das sacolas. Um problema enfrentado é que oxyfluorfen apresenta baixa eficiência sobre a principal invasora em viveiros, as cyperáceas. No entanto, para esse trabalho, o herbicida oxyfluorfen apresentou eficiência no controle das cyperáceas até o estágio de “1º par de folhas verdadeiras”.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com as condições deste trabalho, conclui-se que até o estágio “1º par de folhas verdadeiras”, o herbicida pré-emergente oxyfluorfen, foi eficiente no controle de plantas daninhas em os todos tratamentos que receberam a aplicação do mesmo.

Somente na concentração de 5,0 L.ha<sup>-1</sup> de oxyfluorfen, há efeito negativo no desenvolvimento das mudas de cafeeiro, comparando-se a testemunha capina manual.

O presente trabalho ainda se encontra em andamento, pois pretende-se avaliar as mudas de cafeeiro até o quarto e quinto pares de folhas verdadeiras, quando as mudas estarão prontas para o plantio.

## REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, E. N., FERREIRA, M. M. Efeito de diferentes métodos de controle de plantas daninhas sobre a produção de cafeeiros instalados em latossolo roxo distrófico. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.24, n.1, p. 54-61, jan/mar. 2000.

ALVES, L. M., MENDES, A. N. G. e GUIMARÃES, R. J. Controle químico de plantas daninhas na fase de produção de mudas de cafeeiro (*Coffea arábica L.*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIEIRAS, 22, Águas de Lindóia, 1996. **Trabalhos apresentados...** Rio de Janeiro: MAARA/PROCAFÉ, 1996, p.42-44.

ANDRADE NETO, A. de. **Avaliação de substrato alternativos e tipos de adubação para a produção de mudas de cafeeiro (*Coffea arábica L.*) em tubetes.** Lavras: UFLA, 1998. 64p.

AWATRAMANI, N.A. Minimum tillage in coffee culture. **Indian Coffee**, Bangalore, v.38, n.7, p.176-178, July 1974.

BLANCO, H. G. A importância dos estudos ecológicos nos programas de controle das plantas daninhas. **Biológico**, São Paulo, v.38, n.10, p.343-350, 1972.

BLANCO, H.G.; OLIVEIRA, D. A; PUPO, E. I .H. Período de competição de uma comunidade natural de mato em uma cultura de café em formação. **Biológico**, São Paulo, v. 48, n.1, p. 9-20, jan. 1982.

BOTTINO NETTO, L. **Persistência de herbicida em solos com cafeeiros (*coffea arábica L.*)**. 2001. 97 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia). Universidade Federal de Lavras, Lavras.

CARDOSO, E. L.; ALVARENGA, G.; CARVALHO, M. M de I. Efeito de doses superfosfato simples, em substrato, sobre o desenvolvimento de mudas de cafeeiro (*Coffea arábica L.*) "Mundo Novo" e "Catuaí". **Ciência e Prática**, Lavras, 1992. v.16, n.1, p.35-38.

CARVALHO, M. M. de; DUARTE, G. de S.; RAMALHO, M. A. P – Efeito da composição do substrato no desenvolvimento de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica L.*) I. Esterco de curral. **Ciência e Prática**, Lavras, v.2, n.1, p.20-34, jan./jun.1978 a.

CRUZ, L. S. P. Controle de ervas daninhas. **A Granja**, v.39, n.426. p.36-40, 1983.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas gerais: 5º Aproximação.** Viçosa, 1999.359p.

CUNHA, ALEXSON DE MELLO et al., **Efeito de diferentes substratos sobre o desenvolvimento de mudas de acácia sp**, Viçosa-MG, v.30, n.2, p.207-214, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rarv/v30n2/a07v30n2.pdf>>. Acesso em: 16 set., 2008.

DURIGAN, J. C. Controle químico de plantas daninhas nas culturas de citrus, abacaxi e café. In: DURIGAN, J. C. **Controle integrado de plantas daninhas.** 2. ed. CREA, 1985. p.128-160.

EZEQUIEL, A.C. **Efeitos da adição de boro e zinco a substratos, no desenvolvimento de mudas de cafeeiro (Coffea arábica L.)** Lams: ESAL, 1980. 72f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), 1980.

FERNANDES, D. R. Manejo do Cafezal. In: SIMPÓSIO SOBRE FATORES QUE AFETAM A PRODUTIVIDADE DO CAFEIEIRO, 1986. Poços de Caldas. **Anais...** Piracicaba: POTAFÓS, 1986. p.275-299.

FRIESSLEBEN, U.; POHLAN, J.; FRANKI, G. The response of Coffea arabica L. to weed competition. **Café, Cacao, The**, Paris, v. 35, n. 1, p. 15-20, 1991.

GALLO, R.; MORAES, F.R.P.de; LOTT, W.L.; INFORZATO, R. Absorção de nutrientes pelas ervas daninhas e sua competição com o cafeeiro. Campinas: **Instituto Agrônomo**, 1958. 13p. (Boletim, 104).

GUIMARÃES, R.J. **Formação de mudas de cafeeiro (Coffea arabica L.), efeitos de reguladores de crescimento e remoção do pergaminho na germinação de sementes e uso de N e K em cobertura, no desenvolvimento de mudas.** Lavras: Universidade Federal de Lavras, 1995. 133f. (Tese Doutorado), 1995.

GUIMARÃES, R. J.; MENDES, A. N. G. **Produção de mudas de cafeeiro.** Lavras: UFLA/FAEPE, 1998. 60p.

HERTWIG, V. K., **Manual de herbicidas desfolhantes, dessecantes, fitoreguladores e bio estimulantes.** São Paulo: Agronômica Ceres, 1983. 669p.

KIEHL, E.J. Fertilizantes orgânicos. São Paulo: **Agronômica Ceres**, São Paulo, 1985. 492p.

KOGAN, M. A. Interferencia de las malezas en plantaciones y estrategias de control. In: **Avances en manejo de malezas en producción agrícola y forestal**. Santiago: Pontificia Universidad Católica, 1992. p. 119.

MALAVOLTA, E., HAAG, H. P., MELLO, F. A. F., BRASIL SOBRINHO, M. O. C. **Nutrição mineral e adubação de plantas cultivadas**. São Paulo: Pioneira, 1974. 752 p.

MALAVOLTA, E. **Nutrição mineral de plantas**. Piracicaba: Pioneira, 1980. 251 p.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. de. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e avaliações**. 2. ed. Piracicaba: Associação Brasileira para a Pesquisa da Potassa e do fosfato, 1997. 317p

MATIELLO, J. B. **O café do cultivo ao consumo**. Globo, 1991. 319p. Coleção do agricultor. Grãos.

MATIELLO, J. B.; SANTINATO, R.; GARCIA, A.W.R.; ALMEIDA, S. R.; FERNANDES, D.R. **Cultura do café do Brasil: Novo manual de recomendações**. Varginha: PROCAFÉ, 2005. 438 p.

MATIELLO, J. B. **Quente como o café**. Rio de Janeiro HB COLOR Gráfica e Editora, 1999. 185p.

MIGUEL, A. E.; PEREIRE, J. E.; OLIVEIRA, J. A. Mobilização de nutrientes pelas plantas daninhas na cultura do café. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 8., 1980, Campos do Jordão. **Resumos...** Rio de Janeiro: IBC/GERCA< 1980.p.44-46.

MONTEIRO, R. T. Degradação de pesticidas. In: MELO, I. S.; AZEVEDO, J. L. (Ed.). **Microbiologia ambiental**. Jaguariúna: EMBRAPA- CNPMA, 1998. p. 107-124.

MORAES, F.R.P. Adubação do cafeeiro: macronutrientes e adubação orgânica. In: MALAVOLTA, E.; YAMADA, T.; GUIDOLIN, J.A. **Nutrição e adubação do cafeeiro**. Instituto da Potassa & Fosfato, 1981. 224p.

NJOROGE, J. M. Weeds and weed control in coffee. **Experimental Agriculture**, v.30, p.421-429, 1994.

PAVAN, M.A.; CARAMORI, P.H.; ANDROCIOLO FILHO, A, et al. Manejo da cobertura morta do solo para formação e produção de uma lavoura cafeeira. 1. Influencia na fertilidade do solo. **Pesquisa Agropecuaria Brasileira**, Brasília, v.21, n.2, p.187-192, fev. 1986.

PEREIRA, H. C., JONES, P. A. Fields responses by Kenya coffee to fertilizdr, manures, and mulches. **Empire Journal Experimental Agriculture**, v.22, n.8, 37 p.3) 36, 1994.

PEREIRA, Waldr S. P. Herbicida de Pré-Emergência – Oxifluorfen. **Instituto de Pesauisas e Estudos Florestais**, Piracicaba, v.4, n.12, p.45 – 60, Set.1987. Disponível em: <<http://7www.ipef.br/publicacoes/tecnica/nb12/bap04.pdf>>. Acesso em: 16 set., 208.

PITELLI, R. A. **Competição e controle de plantas daninhas em áreas agrícolas**. São Paulo: IPEF, v. 4, n. 12, p. 25-35, 1987.

PITELLI, R. A.; DURIGAN, 37J. C. Terlinologia para períodos de controle e de convivência das plantas daninhas em culturas anuais e bianuais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 15., 1984, Belo Horizonte. **Resumos...** Belo Horizonte: SBHED, 1984. p. 37.

PITELLI, R. A. Interferência das plantas daninhas nas culturas agrícolas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 11, n. 29, p. 16-27, 1985.

RADOSEVICH, S., HOLT, J., GHERSA, C. physiological aspects of competition. In: Weed ecology: **Implication for managements**. New york. Johm Willeg and sous. p.217-301. 1996.

RENA, A.B.; MAESTRI, M. Fisiologia do cafeeiro. In: RENA, A. B.; MALAVOLTA, E.; ROCHA, M.; YAMADA, T. **Cultura do Cafeeiro**: fatores que afetam a produtividade. Piracicaba: POTAFÓS, 1986.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas**. 4. ed. Londrina, PR, 1998. 648p.

RONCHI, C. P., SILVA, A. A., FERREIRA, L. R. Avaliação da interferência de *Bidens pilosa*, *Brachiaria decumbens* e *Commelina diffusa* sobre o desenvolvimento de plantas de café. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS

DANINHAS, 22, 2000, Foz do Iguaçu-PR. **Resumos...** Londrina, PR:SBCPD, 2000a. p.11.

RONCHI, C. P.; SILVA, A. A.; FERREIRA, L. R. Avaliação da interferência de *Bidens pilosa*, *Brachiaria decumbens* e *Commelina diffusa* sobre o desenvolvimento da plantas de café. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIENCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 22., 2000, Foz do Iguaçu – PR. **Resumos...** Londrina, PR: SBCPD, 2000. p. 11.

RONCHI, P. R.; DA SILVA; A. A.; FERREIRA, L. R. **Manejo de plantas daninhas em lavouras de café.** Viçosa-MG: Suprema Gráfica e Editora, 2001. 94 p.

SANTINATO, R.; SILVA, V.A. **Tecnologias para produção de mudas de café.** Belo Horizonte: O Lutador, 2001. 116p.

SANTOS, I. C.; RIBEIRO, M. de F.; ALCÂNTARA, E. N. **Manejo de plantas daninhas no cafezal.** Belo Horizonte: EPAMIG, 2000. 24p. Boletim técnico, 61.

SILVA, A. A.; SILVA, J. F.; FERREIRA, F. A.; FERREIRA, L. R. **Plantas daninhas e seu controle.** Viçosa, 1998. 34p.

SOUZA, I. F.; VIEIRA NRTO, J. C.; ABREU, C. V. Sistema integrado de plantas daninhas em café (*Coffea arábica* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIIRAS, 24., 1998, Poços de Caldas – MG. **Resumos...** Rio de Janeiro: SDR/PROCAFÉ, 1998. p. 261-264.

STEINHARDT, G.C. Soil quality: A new idea that includes an old one. **Journal of soil and water conservation**, Ankeny, v.50, n.3, p.222, May/June 1995.

VEIGA Daniel. Formulação de substrato para mudas de café. **ReHAgro**. 2007.

Disponível em:

<<http://www.rehagro.com.br/siterehagro/publicacao.do?cdnoticia=1425>>. Acesso em: 11 de set 2008.

TOLEDO, S. V.; MORAES, M. V.; BARROS, I. Efeito da frequência de capinas na produção do cafeeiro. **Bragantia**, Campinas, v. 55, n. 2, p. 317-324, 1996.