

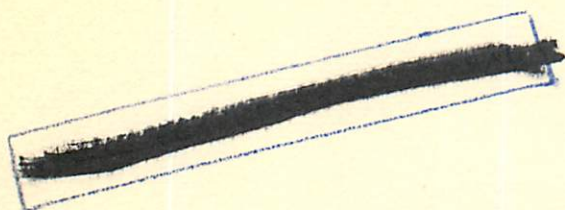
MARIA ZULEIDE DE NEGREIROS

**INATIVAÇÃO DO HERBICIDA METRIBUZIN EM TRÊS TIPOS DE SOLO E
AVALIAÇÃO DE SUA ATIVIDADE ISOLADA E EM COMBINAÇÃO COM O
TRIFLURALIN SOBRE A CULTURA DO TOMATEIRO**

(Lycopersicon esculentum Mill.)

Tese apresentada à Escola Superior
de Agricultura de Lavras, como par-
te das exigências do Curso de
Mestrado em Fitotecnia, para obten-
ção do grau de "Magister Scientiae".

AGRICULTURA DE LAVRAS
MINAS GERAIS



MARIA ZULEIDE DE NEGREIROS

**INATIVAÇÃO DO HERBICIDA METRIBUZIN EM TRÊS TIPOS DE SOLO E
AVALIAÇÃO DE SUA ATIVIDADE ISOLADA E EM COMBINAÇÃO COM O
TRIFLURALIN SOBRE A CULTURA DO TOMATEIRO**

(Lycopersicon esculentum Mill.)

Tese apresentada à Escola Superior
de Agricultura de Lavras, como par-
te das exigências do Curso de
Mestrado em Fitotecnia, para obten-
ção do grau de "Magister Scientiae".

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS

LAVRAS - MINAS GERAIS

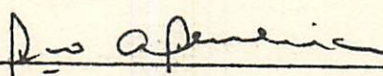
1 9 8 0

████████████████████
████████████████████
████████████████████
████████████████████
████████████████████
████████████████████
████████████████████

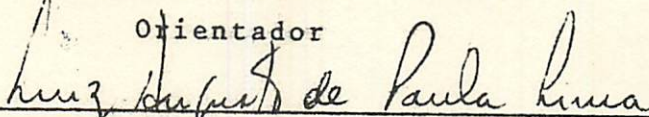


INATIVAÇÃO DO HERBICIDA METRIBUZIN EM TRÊS TIPOS DE SOLO E
AVALIAÇÃO DE SUA ATIVIDADE ISOLADA E EM COMBINAÇÃO
COM O TRIFLURALIN SOBRE A CULTURA DO TOMATEIRO
(*Lycopersicon esculentum* Mill.)

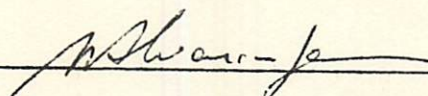
APROVADA:



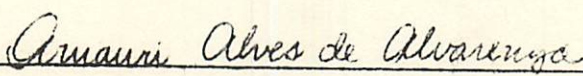
Dr. Francisco Affonso Ferreira
Orientador



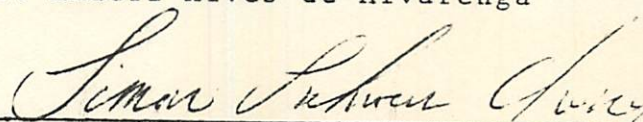
Prof. Luiz Augusto de Paula Lima



Prof. Marco Antônio Rezende Alvarenga



Prof. Amauri Alves de Alvarenga



Prof. Simon Suhwen Cheng

Aos meus pais, com profunda
admiração e orgulho

À minha irmã Zuíla, pelo incentivo

DEDICO

AGRADECIMENTO

À Escola Superior de Agricultura de Mossoró, pela oportunidade de realização do curso, bem como ao Programa de De desenvolvimento de Ciências Agrárias na pessoa do professor Pedro Fernandes Pereira.

À Escola Superior de Agricultura de Lavras, principalmente ao Departamento de Agricultura - DAG.

À Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG) na pessoa do pesquisador Francisco Affonso Ferreira, pela dedicada orientação e apoio em todas as fases do trabalho.

Aos professores, Marco Antônio Rezende Alvarenga, Luiz Augusto de Paula Lima, Amauri Alves de Alvarenga e Simon Suhwen Cheng pelas críticas e sugestões.

Aos professores, Vingt-un Rosado Maia e Pedro Almeida Duarte, pelo constante apoio, consideração e amizade.

Ao professor Josué Fernandes Pedrosa e ao pesquisador da EPAMIG, Marílio Ricardo Oliveira Cardoso, pelas sugestões dadas no decorrer desta pesquisa.

Aos professores Paulo César Lima e Luiz Henrique de Aquino, pela ajuda prestada durante a análise estatística.

Ao professor Juventino Júlio de Sousa, pela colaboração na identificação e classificação do solo.

Aos técnicos agrícolas da EPAMIG, José Francisco Faria e Júlio Maria da Silveira, bem como ao acadêmico Carlos Koichi Uenojo, pela ajuda na instalação do experimento.

Aos biblioteconomistas, Dorval Botelho dos Santos e Maria Aparecida de Carvalho Silva e a todos os funcionários da Biblioteca Central da ESAL, pela atenção e auxílio nas correções bibliográficas.

Aos colegas Edvaldo F. Santos, Maria da Glória F. M. Santos e Otto Soares de Araujo Filho, pelo apoio e incentivo durante a realização deste curso.

Às colegas, Delvaí Valdes de Murilo, Iseni Carlos Cardoso Nogueira e Maria de Lourdes B. dos Santos, pela colaboração, amizade e convivência.

Às amigas Maria de Fátima Píccolo, Maria Grácia Pinheiro de Albuquerque e Ângela S.M. Guimarães pelo saudável convívio.

A todos os professores e funcionários do Departamento de Agricultura, pela assistência oferecida.

Enfim, a todos aqueles que contribuíram de uma maneira ou outra, os meus sinceros agradecimentos.

BIOGRAFIA

MARIA ZULEIDE DE NEGREIROS, filha de Adalfrêdo de Holanda Negreiros e Maria Campelo Negreiros, nasceu em Iracema, Estado do Ceará.

Realizou o curso de 1º grau em Limoeiro do Norte, Ceará, concluindo o 2º grau em Mossoró, Rio Grande do Norte.

Em 1973, ingressou na Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), Rio Grande do Norte, graduando-se Engenheiro Agrônomo em 1976.

Em março de 1977, ingressou no Curso de Mestrado em Fitotecnia no Departamento de Agricultura da Escola Superior de Agricultura de Lavras, e em junho do mesmo ano, foi contratada como professora pela Escola Superior de Agricultura de Mossoró - ESAM.

CONTEÚDO

	Página
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1. Inativação dos herbicidas pelas partículas coloi- dais do solo	4
2.2. Tolerância do tomateiro aos herbicidas	6
2.3. Competição das plantas daninhas com o tomateiro..	9
2.4. Uso de herbicidas no controle das plantas daninhas no tomateiro	9
3. MATERIAL E MÉTODOS	12
3.1. Ensaio em casa de vegetação	12
3.1.1. Inativação do metribuzin	12
3.1.2. Tolerância da cultura do tomate aos herbi- cidas	16
3.2. Experimento de campo	18
3.2.1. Generalidades	18
3.2.2. Delineamento experimental e tratamentos ..	22
3.2.3. Instalação e condução do experimento	22

3.2.4. Obtenção dos dados	24
3.2.5. Análise estatística	25
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
4.1. Ensaio em casa de vegetação	26
4.1.1. Inativação do metribuzin	26
4.1.2. Tolerância da cultura do tomate aos herbicidas	30
4.2. Experimento de campo	33
4.2.1. Primeira avaliação	35
4.2.2. Segunda avaliação	38
4.2.3. Outros parâmetros	44
5. CONCLUSÕES	50
6. RESUMO	52
7. SUMMARY	56
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60

LISTA DE QUADROS

QUADRO		Página
1	Resultados das análises química e textural das amostras de solo dos experimentos de casa de vegetação e de campo	13
2	Doses do herbicida utilizadas nos diferentes substratos	14
3	Tratamentos utilizados no ensaio de casa de vegetação em tomateiro com as respectivas dosagens em kg do i.a./ha, época e modo de aplicação	17
4	Herbicidas estudados no presente trabalho e respectivas especificações	21
5	Tratamentos utilizados no experimento de campo com as respectivas dosagens em kg do i.a./ha, época e modo de aplicação	23
6	Resumo das análises de variância para matéria fresca das plantas de pepino, nos diferentes substratos	27

QUADRO

Página

7	Resumo das análises de variância para matéria fresca da parte aérea e raízes das plantas do tomateiro	31
8	Médias dos tratamentos para matéria fresca da parte aérea e raízes das plantas do tomateiro	32
9	Nomes comuns, científicos e de famílias das plantas daninhas presentes no local do experimento ...	34
10	Resumo das análises de variância relativas ao número de plantas daninhas referentes à primeira avaliação	36
11	Médias dos tratamentos para o número de plantas daninhas relativas à primeira avaliação	37
12	Resumo das análises de variância relativas ao número de plantas daninhas referentes à segunda avaliação	39
13	Resumo das análises de variância para matéria fresca de plantas daninhas em gramas/m ² , em relação à segunda avaliação	40
14	Médias dos tratamentos para o número de plantas daninhas relativas à segunda avaliação	41
15	Médias dos tratamentos para matéria fresca das plantas daninhas, em gramas/m ² , relativas à segunda a-	

QUADRO

Página

	valiação	42
16	Resumo das análises de variância para matéria seca da parte aérea, altura de plantas e número de pencas/planta	45
17	Médias dos tratamentos para matéria seca da parte aérea, altura de plantas e número de pencas/planta	47

LISTA DE FIGURAS

FIGURA		Página
1	Precipitações pluviométricas no período de setembro a dezembro de 1978. Campo Experimental da EPAMIG, Careagu-MG	19
2	Temperaturas máximas e mínimas no período de setembro a dezembro de 1978. Campo Experimental da EPAMIG, Careagu-MG	20
3	Influência de diferentes concentrações de metribuzin nas amostras 1, 2, 3 e em areia, sobre a produção de matéria fresca das plantas de pepino	28

1. INTRODUÇÃO

O tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.), é uma das hortaliças de maior expressão econômica do mundo, em virtude do grande consumo, tanto "in natura" como industrializado. De acordo com dados do IBGE (4), a produção nacional de tomate em 1977 atingiu 1.297.508 toneladas, sendo que o Estado de Minas Gerais contribuiu com cerca de 7,32% desta produção, com um rendimento médio de 24.943 kg/ha. No período de 77/79, a produção mineira de tomate passou de 95.025 toneladas para 158.862 toneladas, CORREIA (10), o que corresponde a um acréscimo em torno de 67,2% nos últimos dois anos.

Segundo SILVA NETO (39), o tomate para a indústria caracteriza-se pelo menor custo de produção, por ser plantado no local definitivo, não sendo necessária a confecção de sementeira, viveiro e operações de repicagem e transplante nem tampouco os habituais tratos culturais do sistema estaqueado. A semeadura direta é pouco utilizada em consequência da baixa tecnologia empregada, principalmente no que se refere a um controle eficiente de plantas daninhas.

Um dos fatores limitantes para o incremento da pro dutividade, e que mais onera a cultura, é a competição exercida pe las plantas daninhas. Estas, além de concorrerem com as plantas em água, luz e nutrientes, favorecem a formação de um microclima propício ao desenvolvimento de doenças, podendo, em alguns casos, serem hospedeiras de microorganismos patogênicos e/ou insetos no civos à cultura, PELOSO (27).

De acordo com SILVA (34), o controle mecânico das plantas daninhas requer elevado número de horas-homem/unidade de área, além de aumentar os riscos e danos causados às raízes por enxadas e cultivadores. A descoberta de novos herbicidas, associada ao crescente aumento da escassez e valorização da mão-de-obra do meio rural, vem tornar cada vez mais importante a busca de in formações sobre o uso destes produtos em diferentes culturas.

Justifica-se o estudo, considerando-se que o metribuzin e o trifluralin são herbicidas seletivos para a cultura do tomate e relativamente pouco estudado no Brasil, principalmente em condições de semeadura direta. Além disso devido à alta sensibilidade das plântulas do tomateiro à competição das plantas daninihas, o presente trabalho teve como objetivos:

- a. avaliar a inativação do metribuzin em diferentes amostras de solo;
- b. verificar a tolerância da cultura ao metribuzin aplicado isoladamente e em combinação com o trifluralin;
- c. testar a eficiência do metribuzin e de sua mistura com o trifluralin sobre o controle das plantas daninhas nas

condições de Careaçu (M.G.).

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Inativação dos herbicidas pelas partículas coloidais do solo

Direta ou indiretamente, o destino final de todo herbicida aplicado será o solo e por isso, a utilização segura e eficiente destes produtos requer informações sobre seus comportamentos em diferentes tipos de solo, SILVA (34).

Segundo WILLIAM & WARREN (47), quando um herbicida entra em contacto com o solo, ocorrerão perdas em virtude da remoção física, ou degradação causada por um ou mais dos seguintes fatores: degradação química ou fotoquímica, degradação por microorganismos, volatilização, movimento ou lixiviação, absorção pelas plantas e adsorção pelos colóides do solo.

A adsorção dos herbicidas pode ocorrer tanto pelos colóides orgânicos, quanto pelos colóides inorgânicos do solo, existindo, em ambos os casos, uma interação entre a fase sólida (adsorvente) e a fase líquida (adsorbato) ou fase vapor. A capacidade de adsorção para cada tipo de solo vai depender do valor

da força formada pelos grupos reativos, tais como $C = O$ (cetona), $C-OH$ (álcool), $COOH$ (ácido), $C-NH_2$ (amino), etc, entre o adsorvente e o adsorbato, que podem variar de acordo com os colóides orgânicos e minerais do solo, WILLIAM & WARREN (47).

Harris & Warren, citados por STEINDORF (42) estudaram a adsorção de diversos herbicidas e concluíram que os principais fatores envolvidos na adsorção dos herbicidas são: textura do solo, pH e temperatura. LADLIE, MEGGIT & PENNER (19) mostraram que em solos alcalinos, o metribuzin se decompõe mais lentamente do que em solos ácidos.

STEINDORF (42) afirma que a adsorção e a dessorção dos herbicidas no solo são processos reversíveis, que podem ser influenciados pela temperatura, pressão atmosférica e precipitações pluviais ou artificiais. Desse modo, deve-se esperar um coeficiente de lixiviação maior, quanto menor a capacidade adsortiva dos solos, maior a concentração de precipitações e mais elevadas as temperaturas do ar e do solo.

Para WARREN (46), o conteúdo de areia, de silte, argila e matéria orgânica do solo deve ser considerado na escolha e dosagem do herbicida. Porém, a matéria orgânica é um dos componentes mais responsáveis pela inativação de compostos químicos pelo solo (16, 34, 36 e 47).

Trabalhos realizados por COBLE & SCHRADER (9) e SHARON & STEPHENSON (33) mostraram que a redução da fitotoxicidade das Triazinas está associada com quantidades adequadas de matéria orgânica e argila do solo. Segundo SILVA (35) existe um valor

convencionado para avaliar este efeito, denominado I_{50} , que é a quantidade de herbicida necessária para causar 50% de inibição no crescimento de uma planta. Esta quantidade para a planta, será sempre a mesma, mas a disponibilidade dessa dependerá do grau de adsorção do solo. Em solos com baixos teores de matéria orgânica (menor que 1%), as dosagens de 0,6 a 1,0 kg do i.a./ha de metribuzin podem ser fitotóxicos para as cultivares de tomate mais sensíveis, SILVA (37).

Assim, a dosagem necessária para que haja um bom controle de plantas daninhas, depende grandemente da determinação do grau de adsorção do herbicida escolhido, pelo solo em que será aplicado, NEARPASS (23).

2.2. Tolerância do tomateiro aos herbicidas

A capacidade diferencial de retenção dos herbicidas pelas folhas e de penetração, translocação e metabolismo são fatores importantes na sua seletividade, ASHTON & CRAFTS (6).

MINAMI & ALBAN (21) estudando a tolerância de diversas cultivares de tomate ao metribuzin nas dosagens de 0,50 e 0,10 kg do i.a./ha, verificaram que as cultivares foram mais tolerantes à aplicação em pré-emergência, e relativamente intolerantes à aplicação em pós-emergência. Podem existir diferentes graus de tolerância entre as cultivares desta espécie, FORTINO JR & SPLITTSTOESSER (13), MINAMI & ALBAN (21) e RAMTHUM & TALBERT (31).

A aplicação do herbicida metribuzin em diversos estádios de crescimento do tomateiro foi estudado por SILVA & WARREN

(38), os quais concluíram que as plantas adquiriram tolerância ao herbicida com o aumento da idade. No estágio de uma folha definitiva, o I_{50} para a planta de tomate foi de aproximadamente 0,25 kg do i.a./ha, enquanto que no estágio de 4-6 folhas definitivas, seu I_{50} foi superior a 2 kg do i.a./ha.

O metribuzin a 1,6 kg do i.a./ha aplicado sete dias após o transplante das mudas de tomateiro, causou injúrias e reduziu a população de plantas, ASHLEY (5). STAALDUINE (41) usando 0,5 kg do i.a./ha quatro a seis semanas após o transplante, verificou que não houve prejuízos à cultura. Todavia, no plantio direto, HENNE (15) mostrou que o metribuzin a 0,4 kg do i.a./ha foi tóxico às plantas, diminuindo significativamente o stand.

A intensidade luminosa tem também influência sobre a tolerância da planta ao metribuzin. SILVA (36), confirma a importância da luz, ao mostrar que a baixa intensidade luminosa, durante os três dias que antecederam a aplicação, reduziu a tolerância do tomateiro ao herbicida.

SILVA (36), estudando a seletividade e atividade do metribuzin (0,07 a 2,24 kg do i.a./ha) em nove solanáceas, verificou que as espécies invasoras mais resistentes foram o capim colchão (*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.), corda-de-viola (*Ipomea hederata* L.), rabo-de-raposa (*Setaria glauca* (L.) Beauv.) e inclusive o próprio tomateiro. Guaxuma (*Abutilon theophrasii* Med.), beldroega (*Portulaca oleracea* L.), erva-de-bicho (*Polygonum lapathifolium* L.), ançarinha (*Amaranthus retroflexus* L.) e figueira-do-inferno (*Datura stramonium* L.) apresentaram maior susceptibilidade.

Em tomateiro rasteiro, ROTA; MELLO & FILLES (32) a valiando o metribuzin a 1,0 e 1,4 kg do i.a./ha e mais oito herbicidas, observaram alta fitotoxicidade para o metribuzin, reduzindo substancialmente o stand a 1,4 kg do i.a./ha.

DEUBER & FORSTER (11) relatam os resultados de três experimentos conduzidos em viveiro de tomate para produção de mudas, nos quais foram testados vários herbicidas. Dos produtos testados, os mais tolerados pela cultura foram a napropamida, trifluralin e pebulate.

MOOMAW & MARTIN (22) estudaram em pré-plantio incorporado e pré-emergência, o metribuzin a 0,3; 0,4; 0,6 e 0,8 kg do i.a./ha, isoladamente e combinado com o trifluralin a 0,8 e 1,7 kg do i.a./ha. Observaram que 40 a 60% das plantas de soja apresentaram inuriadas no início da cultura, nas dosagens de 0,4 e 0,6 kg do i.a./ha. Na concentração de 0,8 kg do i.a./ha, a produção tendeu a diminuir, bem como a matéria seca da planta. Quando associaram os dois herbicidas, o trifluralin reduziu a fitotoxicidade do metribuzin à soja, mas este efeito nao refletiu significativamente na produção de matéria seca da planta.

LADLIE, MEGGITT & PENNER (18) também observaram que a mistura de metribuzin a 0,12 e 0,84 kg do i.a./ha com o trifluralin a 0,56 kg do i.a./ha, diminuiu a fitotoxicidade do metribuzin à soja, resultando num aumento significativo na matéria seca da planta. Sob condições de casa de vegetação, os mesmos autores concluíram que o trifluralin (0,28; 0,56; 1,12 e 2,24 kg do i.a./ha) em combinação com o metribuzin a 0,74 kg do i.a./ha, protegeu

a soja das injúrias do metribuzin.

2.3. Competição das plantas daninhas com o tomateiro

Diversos estudos citados por WARREN (45), mostram que as plantas daninhas são responsáveis, direta ou indiretamente por considerável parcela no custo de produção das culturas.

Segundo PELOSO (27), o período crítico de competição das plantas daninhas com a cultura do tomate semeada diretamente no campo, corresponde à fase inicial da cultura, representando 25-33% do ciclo da cultura.

KLINGMAN; ASHTON & NOORDHOFF (17) afirmam que as plantas anuais constituem maior problema para o tomateiro de semeadura direta. Quando se faz a semeadura no local definitivo, os herbicidas podem ser aplicados antes ou após a semeadura, porém antes da emergência das plantas, porque esta cultura, logo após a germinação, é altamente sensível à competição das plantas daninhas, SILVA (37).

2.4. Uso de herbicidas no controle das plantas daninhas no tomateiro

O emprego de produtos químicos destinados ao controle de plantas daninhas vem aumentando gradativamente, e em ritmo cada vez mais acelerado, PARKER (26).

Fortino & Splittstoesser, citados por SILVA (37),

afirmam que o metribuzin é um potente inibidor da reação de Hill, além de causar a destruição da molécula de clorofila. FORTINO & SPLITTSTOESSER (13) mostraram que o metribuzin é absorvido pelas folhas e raízes do tomateiro e translocado através do xilema para as células fotossintetizadoras. Tem maior ação sobre as plantas de folhas largas, controlando também algumas gramíneas.

Por outro lado, o trifluralin atua inibindo a mitose e, conseqüentemente, o crescimento das raízes. Exerce maior controle sobre as gramíneas, e, por ser um produto volátil, deve ser incorporado ao solo após sua aplicação, de acordo com SILVA (37).

FERREIRA et alii (12) avaliando efeitos de diferentes dosagens em três herbicidas, observaram que o metribuzin mesmo a 1,0 kg do i.a./ha apresentou controle apenas regular ao capim marmelada (*Brachiaria plantaginea* (Link.) Hitchc.), segundo a escala EWRC.

Experimento conduzido por MINAMI & ALBAN (20) mostrou que o metribuzin a 0,50 kg do i.a./ha em pré-emergência no tomate rasteiro, foi suficiente para manter a cultura livre de plantas daninhas, durante o período de desenvolvimento das plantas.

Em tomateiro transplantado, STAALDUINE (41) e VELEV (43) verificaram que o metribuzin nas dosagens de 0,35 e 0,70 kg do i.a./ha, promoveu um bom controle de plantas daninhas mono e dicotiledôneas.

DEUBER & FORSTER (11) avaliando cinco herbicidas na

cultura do tomate, observaram que o trifluralin, penoxalin e pebulate nas concentrações de 0,89; 0,99; 3,0 e 3,5 kg do i.a./ha, respectivamente, controlaram satisfatoriamente as seguintes plantas daninhas: trevo (*Oxalis oxypetala* Prog.), capim-pé-de galinha (*Elenis indica* L.), caruru (*Amaranthus* sp.), beldroega (*Portulaca oleracea* L.) e capim-colchão (*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.). Em tomateiro rasteiro, VICTORIA FILHO & JOÃO (44) obtiveram um excelente controle de monocotiledôneas usando trifluralin na dose de 1,15 kg do i.a./ha, enquanto que para as dicotiledôneas, o herbicida foi menos eficiente.

A associação de dois ou mais herbicidas é descrita por vários autores (1,2,3, 25 e 30) como uma maneira de aumentar a eficiência no controle das plantas daninhas.

GARCIA; VIDES & YODER (14) combinando metribuzin a 0,5 kg do i.a./ha com o trifluralin a 1,0 kg do i.a./ha na cultura do tomate transplantado, obtiveram um excelente controle de gramíneas e plantas de folhas largas. Resultados satisfatórios foram encontrados por CHURATA-MASCA & SANTOS (8) usando napropamida a 1,5 kg do i.a./ha em mistura com o metribuzin a 0,315 kg do i.a./ha no controle das mono e dicotiledôneas.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho constou de ensaios em casa de vegetação e de campo.

3.1. Ensaios em casa de vegetação

3.1.1. Inativação do metribuzin

Estudou-se no presente ensaio a inativação do herbicida metribuzin em diferentes amostras de solo, provenientes dos municípios de Lambari, Careagu e Lavras, Minas Gerais. Os resultados das análises química e textural destas amostras encontram-se no quadro 1.

O método usado para este estudo foi desenvolvido por PARKER (26) e utilizado por SILVA (38). O I_{50} , a inibição de 50% do desenvolvimento da planta, foi determinado usando o pepino como planta indicadora, em vista de ser uma das plantas mais sensíveis aos herbicidas inibidores de fotossíntese, SILVA (38).

Adotou-se o delineamento experimental inteiramente

QUADRO 1. Resultados das análises química e textural das amostras dos experimentos de casa de vegetação e de campo*

Características do Solo		Experimento			Experimento em casa de vegetação		
de		Amostra			Amostra		
Campo		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		
		Amostra			Amostra		
		nº 1			nº 2		

casualizado, com seis tratamentos e quatro repetições, para cada material de solo estudado. No quadro 2, encontram-se as dosagens do herbicida utilizadas nas diferentes amostras de solo.

QUADRO 2. Doses do herbicida utilizadas nos diferentes substratos

Substratos		Metribuzin					
Nº	Origem	Kg do ingrediente ativo por hectare					
1	Lambari	0,000	0,100	0,200	0,300	0,400	0,500
2	Careaçu	0,000	0,025	0,050	0,075	0,100	0,125
3	Lavras	0,000	0,025	0,050	0,075	0,100	0,125
	Areia	0,000	0,020	0,040	0,060	0,080	0,100

As variações de concentrações de metribuzin no substrato de areia foram usadas para se obter uma curva padrão de crescimento de pepino em matéria fresca, que corresponde à concentração de herbicida não inativado. Comparando esta curva com as de solos diferentes, e mediante a matéria fresca de pepino, a diferença de herbicida inativado pode ser avaliada.

As amostras de solo foram secadas ao sol e em seguida colocadas em recipientes de plástico de $70,85\text{cm}^2$ de área superficial e 9,5 cm de profundidade, com capacidade de 508 cm^3 . Após serem irrigados, foram plantadas cinco sementes de pepino (*Cucumis sativus* L.) cultivar "Aodai" em cada um dos recipientes a uma profundidade de $\pm 1\text{ cm}$.

Os recipientes foram dispostos em fileira numa área

plana, aplicando-se o metribuzin nas dosagens indicadas (Quadro 3), para cada substrato. A aplicação foi feita na superfície de maneira que cada recipiente recebeu a quantidade do herbicida correspondente à sua área. Utilizou-se um pulverizador costal, com capacidade de 10 litros, dotado de um bico tipo leque teejet 8004 e mantido a uma altura de 50 cm do solo, atingindo uma superfície de 0,5 m de largura. O pulverizador foi mantido com uma pressão aproximada de 25 libras/polegada quadrada.

Durante o período de crescimento das plantas, o ensaio foi irrigado com água duas vezes ao dia, sendo que durante três dias por semana, fez-se a aplicação com solução de Hoagland modificada. Para os diferentes substratos, calculou-se a quantidade de água de irrigação, baseando-se no peso específico do solo e volume total de poros, deixando 60% destes, ocupado por água.

Quatorze dias após a germinação das sementes, as plantas foram cortadas ao nível do solo, ocasião em que se determinou a matéria fresca.

Os dados de matéria fresca foram submetidos à análise estatística, seguindo-se os métodos usuais descritos por PIMENTEL GOMES (28).

Equações de regressão foram determinadas para a avaliação do I_{50} em cada substrato, comparando-se com a curva padrão de areia.

3.1.2. Tolerância da cultura do tomate aos herbicidas

Estudou-se no presente trabalho a tolerância do tomateiro às diversas concentrações de metribuzin, isolado e combinado com o trifluralin. A amostra de solo utilizada para este estudo foi proveniente da Estação Experimental da EPAMIG, situada no município de Careagu, Minas Gerais, onde foi instalado o experimento de campo. Os resultados das análises química e textural desta amostra encontram-se no quadro 1.

Adotou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado com quatorze tratamentos e quatro repetições. Os recipientes de plástico de $70,85 \text{ cm}^2$ de área superficial e 9,5cm de profundidade com capacidade de 508 cm^3 , constituíram as parcelas experimentais, contendo cada uma cinco plantas de tomate. Os tratamentos, respectivas dosagens, época e modo de aplicação encontram-se no quadro 3.

Nos tratamentos em pré-plantio incorporado, o solo previamente peneirado foi colocado em bandejas de plástico e, ao solo foram adicionadas concentrações diluídas de metribuzin, trifluralin e metribuzin + trifluralin, procedendo-se as misturas.

O cálculo das concentrações dos herbicidas nos tratamentos incorporados, foi baseado na área superficial dos recipientes e expressos em gramas do i.a./ha.

Após o plantio das sementes de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.), cultivar "Rossol", foram aplicados os tratamentos referentes ao metribuzin em pré-emergência.

QUADRO 3. Tratamentos utilizados no ensaio de casa de vegetação em tomateiro com as respectivas dosagens em kg do i.a./ha, época e modo de aplicação

Tratamentos	Dosagens (kg i.a./ha)	Época e modo de aplicação
1. Testemunha	0,0	
2. Metribuzin	0,2	Pré-emergência
3. Metribuzin	0,2	Pré-plantio incorporado
4. Metribuzin	0,4	Pré-emergência
5. Metribuzin	0,4	Pré-plantio incorporado
6. Metribuzin	0,6	Pré-emergência
7. Metribuzin	0,6	Pré-plantio incorporado
8. Trifluralin	0,6	Pré-plantio incorporado
9. Metribuzin + Trifluralin	0,2 + 0,6	Pré-emergência + pré-plantio incorporado
10. Metribuzin + Trifluralin	0,2 + 0,6	Pré-plantio incorporado + pré-plantio incorporado
11. Metribuzin + Trifluralin	0,4 + 0,6	Pré-emergência + pré-plantio incorporado
12. Metribuzin + Trifluralin	0,4 + 0,6	Pré-plantio incorporado + pré-plantio incorporado
13. Metribuzin + Trifluralin	0,6 + 0,6	Pré-emergência + pré-plantio incorporado
14. Metribuzin + Trifluralin	0,6 + 0,6	Pré-plantio incorporado + pré-plantio incorporado

O ensaio foi irrigado, utilizando-se o mesmo proceso anterior.

As plantas foram colhidas quatorze dias após o plantio das sementes, ocasião em que se determinou a matéria fresca da parte aérea e raízes das plantas.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, de acordo com PIMENTEL GOMES (28).

3.2. Experimento de campo

3.2.1. Generalidades

O experimento foi instalado no Campo Experimental da EPAMIG, situado no município de Careagu, Minas Gerais, em solo classificado como Aluvial Distrófico segundo a classificação proposta por SOUSA, et alii (40). Os resultados das análises químicas e textural deste solo encontram-se no quadro 1. Os dados das precipitações pluviométricas e também das temperaturas máximas e mínimas ocorridas durante o período do experimento, encontram-se nas figuras 1 e 2.

Foram estudados dois herbicidas, isolados e combinados, que são apresentados no quadro 4.

A cultivar de tomate usada foi a "Rossol", cujas sementes foram provenientes da Fazenda Experimental da EPAMIG em Janaúba, Minas Gerais. Segundo PÁDUA; LIMA & FONTES (24) apresen

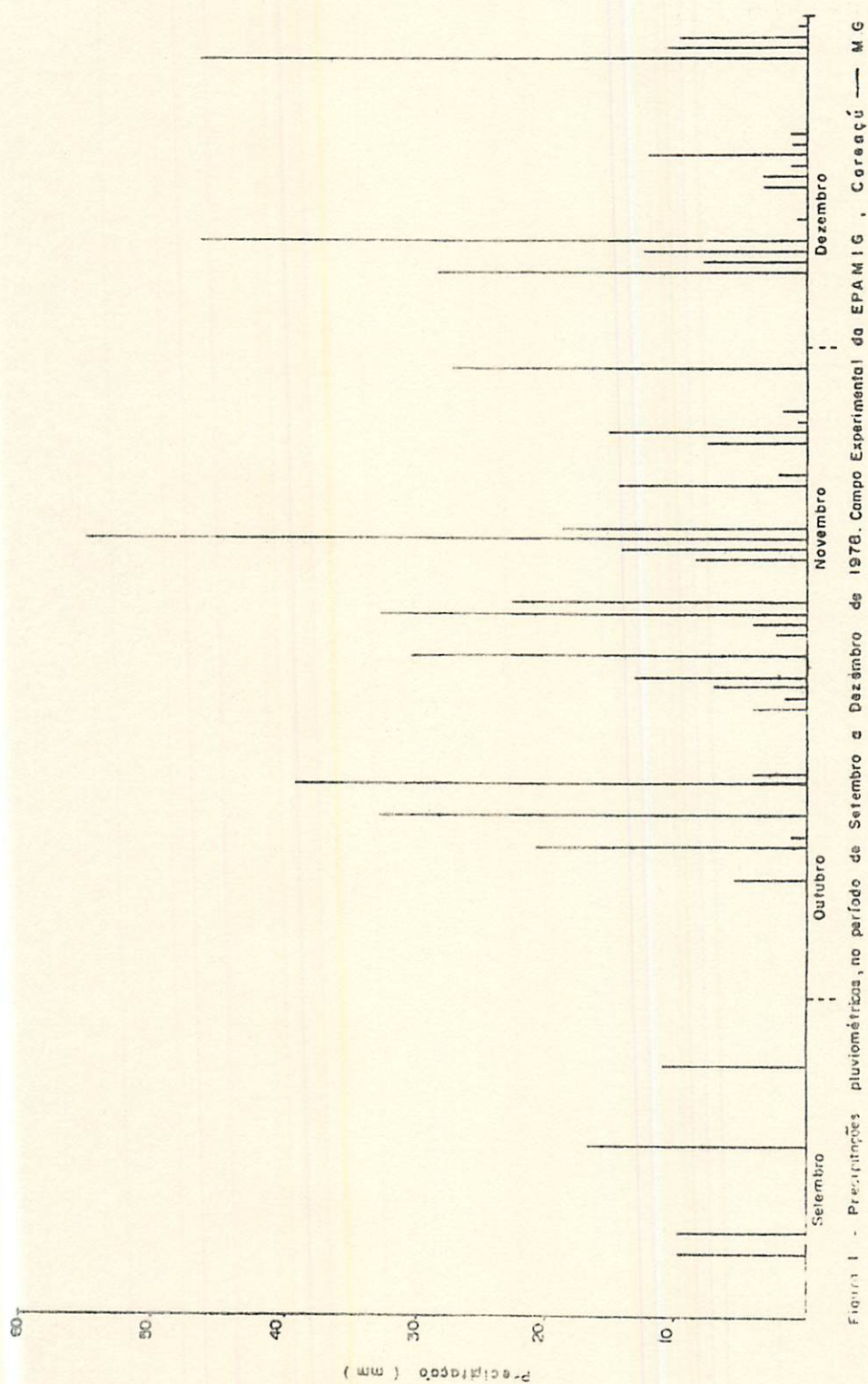


Figura 1 - Pluviométricas pluviométricas, no período de Setembro a Dezembro de 1978. Campo Experimental da EPAMIG, Coraçu - MG

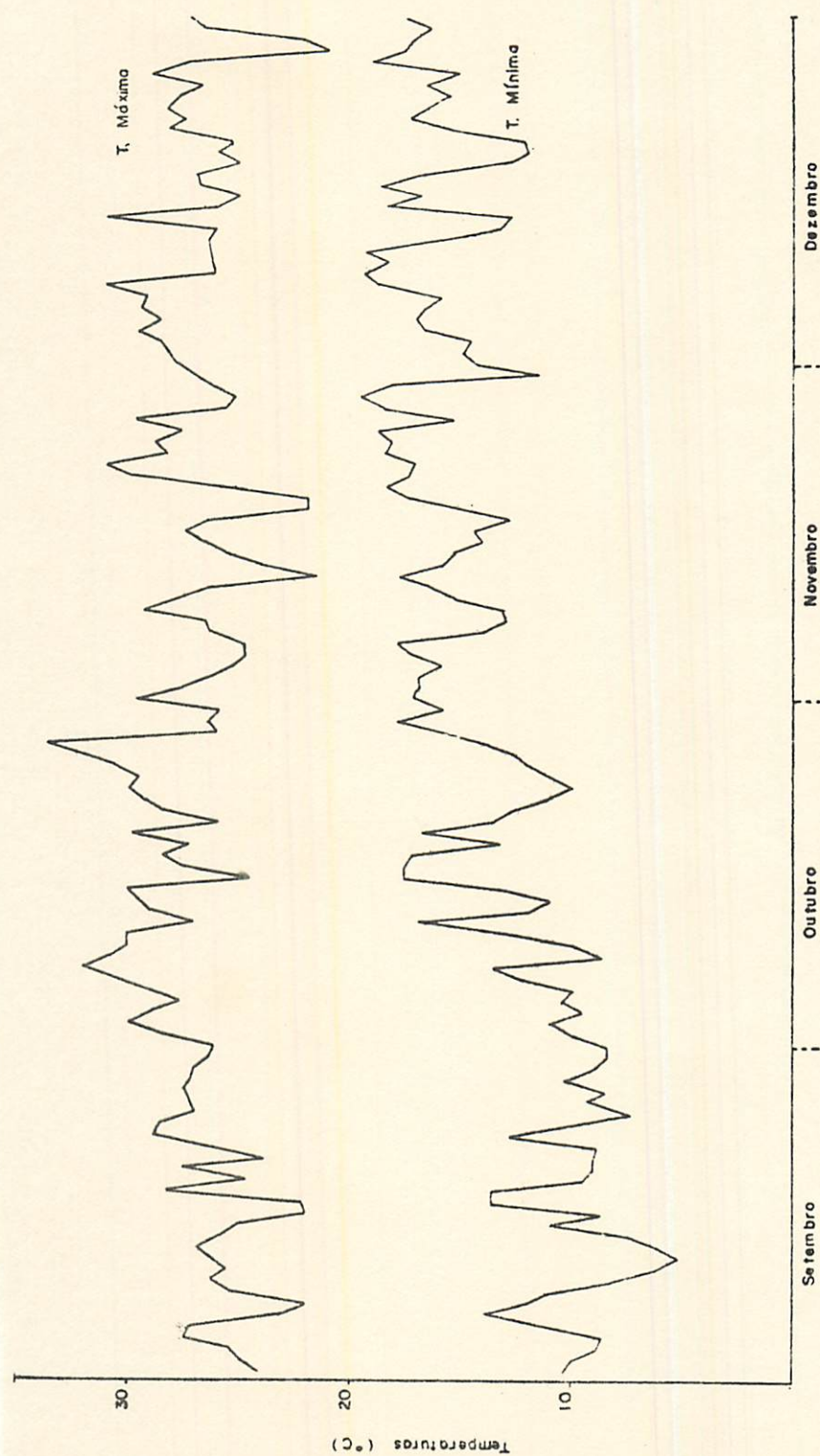


Figura 2 - Temperaturas Máximas e Mínimas, no período de Setembro a Dezembro de 1978, Campo Experimental da EPAMIG, Coraçu-MG.

QUADRO 4. Herbicidas estudados no presente trabalho e respectivas especificações

Nome		Composição Química	% do i.a. no produto comercial
Comum	Comercial		
Metribuzin	Sencor	4-amino-6-tert-butyl-3-(methylthio)- as-triazin-5(4 H) one	70,0
Trifluralin	Treflan	α, α, α -trifluoro-2,6-dinitro-N,N-di- propyl-p-toluidine	44,5

ta boas características industriais, sendo uma das que proporcion na melhor rendimento na Região Norte de Minas Gerais.

3.2.2. Delineamento experimental e tratamentos

O experimento foi instalado seguindo um delineamento em blocos casualizados com onze tratamentos (Quadro 5) e quatro repetições. Cada parcela tinha 14 m^2 , com 7m de comprimento por 2m de largura, contendo duas fileiras de 34 plantas. O espaçamento utilizado foi fileira dupla de $1,50 \text{ m} + 0,50 \times 0,40\text{m}$.

3.2.3. Instalação e condução do experimento

O experimento foi instalado em 05 de setembro de 1978.

A área foi arada, destorroada com enxada rotativa e feita a aplicação dos herbicidas, metribuzin e trifluralin, nos tratamentos em que seriam incorporados. Ambos foram incorporados no solo imediatamente após a aplicação, com grade de discos a uma profundidade aproximada de 0,10m. Os demais tratamentos foram aplicados após a semeadura do tomate.

Antes da semeadura, as parcelas experimentais receberam uma adubação básica por hectare de 210 kg de sulfato de amônio, 865 kg de superfosfato simples, 160 kg de cloreto de potássio e 265 kg de sulfato de magnésio.

A semeadura foi feita em covas gastando-se aproxi-

QUADRO 5. Tratamentos utilizados no experimento de campo com as respectivas dosagens em kg do i.a./ha, época e modo de aplicação

Tratamentos	Dosagens (kg i.a./ha)		Época e modo de aplicação
1. Testemunha sem capina	0,0		
2. Testemunha com capina	0,0		
3. Metribuzin	0,4		Pré-emergência
4. Metribuzin	0,4		Pré-plantio incorporado
5. Metribuzin	0,4		Pré-emergência
6. Metribuzin	0,4		Pré-plantio incorporado
7. Trifluralin	0,8		Pré-plantio incorporado
8. Metribuzin + Trifluralin	0,4	+ 0,8	Pré-emergência + pré-plantio incorporado
9. Metribuzin + Trifluralin	0,4	+ 0,8	Pré-plantio incorporado + pré-plantio incorporado
10. Metribuzin + Trifluralin	0,8	+ 0,8	Pré-emergência + pré-plantio incorporado
11. Metribuzin + Trifluralin	0,8	+ 0,8	Pré-plantio incorporado + pré-plantio incorporado

madamente 10 a 12 sementes por cova. O desbaste foi realizado aos 15 dias após a semeadura, deixando-se duas plantas por cova.

Os herbicidas foram aplicados com um pulverizador costal com capacidade de 20 litros provido de uma barra de 50 cm de largura, com dois bicos tipo teejet 8004, mantidos a uma altura constante de 50cm do solo, atingindo uma superfície de 1m de largura. O pulverizador foi mantido com uma pressão aproximada de 25 libras/polegada quadrada, gastando-se aproximadamente, 300 litros de calda por hectare. Após a aplicação de cada herbicida, o pulverizador foi lavado cuidadosamente com água e detergentes, a fim de evitar mistura nos tratamentos posteriores.

Durante o desenvolvimento da cultura foram realizadas pulverizações preventivas contra doenças, utilizando Dithane M-22 e Cuprosan, sendo as pragas controladas com os inseticidas Folidol e Sevin.

No experimento, as deficiências d'água foram supridas com irrigação por aspersão até aos 60 dias de idade.

Procurou-se manter livre de plantas daninhas, o tratamento com capinas, por meio de três cultivos manuais (15, 30 e 45 dias após o plantio) evitando sempre causar injúrias à cultura.

3.2.4. Obtenção dos dados

Para o levantamento das plantas daninhas que ocorreram em cada tratamento, foram feitas duas amostragens, aos 30 e

do-se do nível do solo até a extremidade das folhas mais altas. Aos 60 dias foi determinado o número de pencas por planta e em seguida as plantas foram seccionadas ao nível do solo, colocadas em sacos de papel e levadas para a secagem em estufa à 70°C, até atingir peso constante.

3.2.5. Análise estatística

Para todos os parâmetros, as análises estatísticas foram feitas segundo os métodos usuais descritos por PIMENTEL GOMES (28). Os dados relativos ao número de plantas daninhas/m² e número de pencas por planta, foram transformados em $\sqrt{x + 3/8}$, antes de serem submetidos à análise de variância.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Ensaio em casa de vegetação

4.1.1. Inativação do metribuzin

A análise de variância dos dados obtidos, mostrou diferença altamente significativa de matéria fresca de pepino entre as diferentes amostras de solo. A análise de regressão foi altamente significativa na característica linear, porém não significativa na quadrática ou cúbica (Quadro 6). A correlação linear entre as dosagens x inibição permitiu-se a comparação de quantidade de metribuzin inativado nos diferentes solos através da matéria fresca do pepino.

A quantidade de metribuzin inativado em cada solo, pode ser calculada através da figura 3, quando fixar um certo nível de inibição do pepino e comparar a dose de metribuzin nos solos e na areia. Em termos de I_{50} , foi necessária uma concentração de 0,082 kg do i.a./ha de metribuzin no substrato de areia, para obter tal inibição de crescimento do pepino. Porém, para o



solo de Lambari, foi preciso uma dose de 0,272 kg do i.a./ha do produto para determinar o I_{50} , Isto indica que o solo de Lambari inativa 0,190 kg do i.a./ha de metribuzin mais do que a areia.

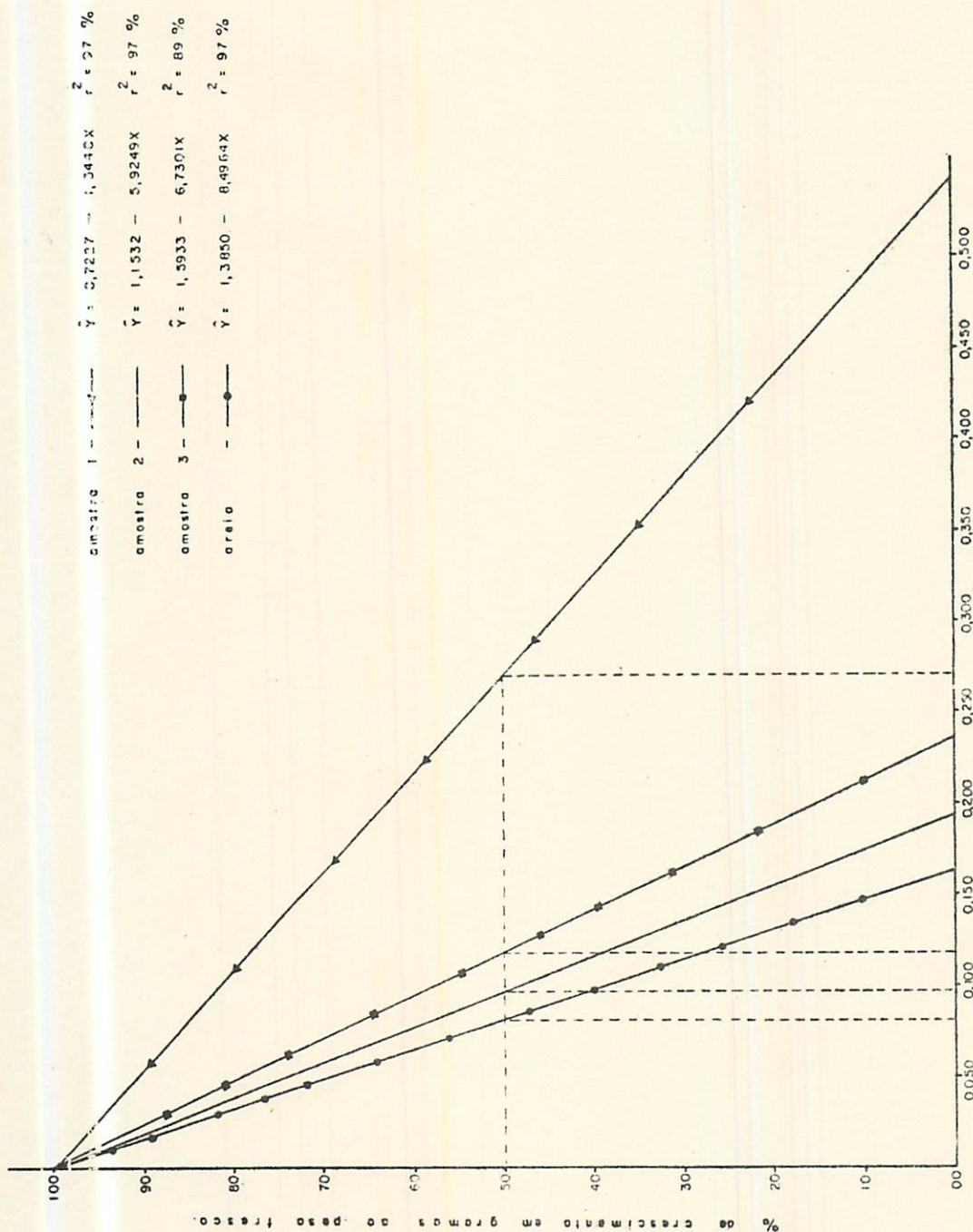
QUADRO 6. Resumo das análises de variância para matéria fresca das plantas de pepino, nos diferentes substratos.

Fontes de Variação	GL	Quadrados médios			
		1	2	3	Areia
Linear	1	1,2656**	1,5356**	1,9816**	2,0212**
Quadrática	1	0,0036ns	0,0132ns	0,2000*	0,0272ns
Cúbica	1	0,0200ns	0,0272ns	0,0076ns	0,0144ns
Desvio de Regressão	2	0,0054ns	0,0026ns	0,0176ns	0,0139ns
Tratamentos	(5)	0,2599**	0,3162**	0,4449**	0,4181**
Resíduo	18	0,0143	0,0672	0,0384	0,0463
C.V. (%)		30,5	33,0	16,7	22,4

* Significância ao nível de 5%

** Significância ao nível de 1%

Se considerar como quantidade mínima e desprezível a inativação do metribuzin pela areia, da dosagem de 0,190 kg do



Nilograma de ingredientes ativo por hectare de metribuzin.

Figura 3 — Influência de diferentes concentrações de metribuzin nas amostras 1, 2, 3 e em oreio, sobre a produção de matéria fresca das plantas de pepino.

i.a./ha pode ser considerada como a inativação aparente do solo de Lambari. Do mesmo modo, pode-se observar que o solo de Careagu tem pouca diferença em inativação do metribuzin, comparado com a areia. A diferença do I_{50} foi apenas 0,016 kg do i.a./ha. Tal fato pode ser atribuído ao alto conteúdo de matéria orgânica no solo de Lambari (Quadro 1). Esses resultados estão de acordo com os encontrados por SHARON & STEPHENSON (33). A inativação do metribuzin pelo solo de Lavras foi de 0,037 kg do i.a./ha, quando comparada com a areia. Devido à variação no teor de areia e argila ao mesmo tempo no solo de Lambari e Lavras, o papel da argila na inativação não foi possível de ser quantificado.

Na prática, a figura 3 pode ser usada para calcular a porcentagem de metribuzin inativado pelos três solos, a qualquer dosagem de aplicação. Isto porque as quatro linhas retas formam quatro triângulos com base em comum. As linhas horizontais que marcam porcentagem de inibição são proporcionais em intensidades diferentes. Por exemplo, a dosagem de 0,300 kg do i.a./ha de metribuzin no solo de Lambari vai ter 0,214 kg do i.a./ha de inativação ($0,300 - 0,086$ kg do i.a./ha), ou seja 71% de inativação. Esta porcentagem é a mesma, quando calculada ao nível de I_{50} , onde a inativação foi 0,190 kg do i.a./ha na dose de 0,272 kg do i.a./ha. Com o mesmo cálculo, a porcentagem de inativação de metribuzin pelo solo de Careagu é de 16,3%. A inativação pelo solo de Lavras é de 31%, lembrando-se que a quantidade de inativação pela areia é considerada mínima e insignificante neste cálculo.

4.1.2. Tolerância da cultura do tomate aos herbicidas

A análise de variância dos dados mostra que houve efeito significativo sobre a matéria fresca da parte aérea e raízes do tomateiro, ao nível de 1% de probabilidade (Quadro 7).

O quadro 8 apresenta as médias dos tratamentos para a matéria fresca da parte aérea e raízes.

Considerando o crescimento da parte aérea, o qua-dro 8 mostra que à medida que se aumentava as concentrações de metribuzin, ocorria uma redução na matéria fresca das plantas. Verifica-se que em pré-emergência, houve diferença significativa entre as dosagens 0,0 e 0,4 e 0,0 e 0,6 kg do i.a./ha de metribuzin. No entanto, quando o metribuzin foi aplicado em pré-plantio incorporado não ocorreu diferença significativa entre as dosagens.

Embora não tenha ocorrido diferença significativa, dentro de uma mesma concentração entre os modos de aplicação, o tomateiro aparentemente foi mais sensível ao metribuzin aplicado em pré-emergência. Assim é que o metribuzin a 0,4 kg do i.a./ha em pré-emergência, reduziu a matéria fresca da planta em cerca de 45,9% contra 28,1%, quando em pré-plantio incorporado. Tal comportamento pode ser justificado tendo em vista que a incorporação aumentou o contacto das moléculas do herbicida com as partículas colcoidais do solo, aumentando a adsorção do produto e deixando como consequência menor quantidade de metribuzin livre no solo.

A combinação do metribuzin com o trifluralin não diferiu dos tratamentos isolados. Contudo, observou-se que a ma

QUADRO 7. Resumo das análises de variância para matéria fresca da parte aérea e raízes das plantas do tomateiro

Fontes de de Variação	GL	Quadrados médios	
		Matéria Fresca da Parte aérea	Matéria Fresca de Raízes
Tratamentos	13	0,0175**	0,0060**
Resíduo	42	0,0023	0,0006
C.V. (%)		27,70	26,69

** Significância ao nível de 1%

QUADRO 8. Médias dos tratamentos para matéria fresca da parte aérea e raízes das plantas do tomateiro*

Tratamentos e concentração kg do i.a./ha	Matéria Fresca da Parte aérea (g)	Matéria Fresca de Raízes (g)
Testemunha	0,3220 a	0,2160 a
Metribuzin (prê) 0,2	0,2250 abc	0,0944 b
Metribuzin (ppi) 0,2	0,2390 ab	0,1131 b
Metribuzin (prê) 0,4	0,1748 bcd	0,0766 b
Metribuzin (ppi) 0,4	0,2322 abc	0,1068 b
Metribuzin (prê) 0,6	0,1128 cd	0,0744 b
Metribuzin (ppi) 0,6	0,2266 abc	0,0968 b
Trifluralin (ppi) 0,6	0,1438 bcd	0,0766 b
Metribuzin (prê) 0,2 + Trifluralin (ppi) 0,6	0,1278 bcd	0,0722 b
Metribuzin (ppi) 0,2 + Trifluralin (ppi) 0,6	0,1441 bcd	0,0777 b
Metribuzin (prê) 0,4 + Trifluralin (ppi) 0,6	0,1191 cd	0,0678 b
Metribuzin (ppi) 0,4 + Trifluralin (ppi) 0,6	0,1378 bcd	0,0768 b
Metribuzin (prê) 0,6 + Trifluralin (ppi) 0,6	0,0832 d	0,0588 b
Metribuzin (ppi) 0,6 + Trifluralin (ppi) 0,6	0,1370 bcd	0,0766 b

* Numa mesma coluna, as médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste Tukey

Abreviações - prê - pré-emergência

ppi - pré-plantio incorporado

téria fresca foi relativamente menor nos tratamentos combinados. Isto pode ser atribuído à inibição do crescimento de raízes causa da pelo trifluralin. Na verdade, verifica-se que a 0,6 kg do i.a./ha de trifluralin ocorreu uma redução de 64,5% na matéria fresca das raízes.

De acordo com o quadro 8, observa-se que à medida que se aumentavam as dosagens de metribuzin em pré-emergência e pré-plantio incorporado, havia uma tendência de decréscimo na produção de matéria fresca de raízes; sendo que em pré-emergência o herbicida causou relativamente maiores danos às raízes.

Os tratamentos combinados tenderam a proporcionar menor crescimento de raízes, quando comparados com os isolados. O baixo crescimento de raízes nestes tratamentos combinados, atribui-se em parte, ao efeito inibitório do trifluralin sobre as raízes do tomateiro, de acordo com a afirmação feita anteriormente por SILVA (37). E também ao efeito do metribuzin reduzindo a ação fotossintética, inibindo indiretamente o crescimento do sistema radicular.

4.2. Experimento de campo

No quadro 9, figuram-se os nomes comuns, científicos e das famílias a que pertencem as plantas daninhas mais freqüentes, encontradas no local do experimento. O capim colchão e capim marmelada foram as plantas que ocorreram em maior intensidade. As outras plantas daninhas não foram analisadas estatisticamente.

QUADRO 9. Nomes comuns, científicos e de famílias das plantas daninhas presentes no local do experimento.

Nome Comum	Espécie	Família
Capim Marmelada*	<i>Brachiaria plantaginæa</i> (Link.) Hitchc.	Gramíneae
Capim Colchão*	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Gramíneae
Vassoura	<i>Sida rhombifolia</i> L.	Malvaceae
Beldroega	<i>Portulacca oleracea</i> L.	Protulaccaceae
Serralha	<i>Sanchus oleraceus</i> L.	Compositae
Mentrasto	<i>Ageratum conizoides</i> L.	Compositae

* Plantas daninhas predominantes no local do experimento

4.2.1. Primeira avaliação

O quadro 10 apresenta o resumo das análises de variância para o número de plantas daninhas referentes à primeira avaliação, realizada aos 30 dias após a aplicação dos herbicidas. Observa-se que houve efeito significativo para tratamentos, ac nível de 1% de probabilidade, para todos os parâmetros estudados.

O quadro 11 apresenta as médias dos tratamentos pao número de plantas daninhas referentes à primeira avaliação.

Para o número total de plantas daninhas, os tratamentos com metribuzin em pré-emergência, promoveram um controle de plantas, superior aos tratamentos em pré-plantio incorporado. Verifica-se que para uma mesma concentração, o trifluralin proporcionou um melhor controle de plantas que o metribuzin em pré-plantio incorporado, exceto quando este foi aplicado em pré-emergência. O metribuzin em pré-plantio incorporado associado com o trifluralin promoveu melhor controle de plantas daninhas, em relação à aplicação isolada. No entanto não houve efeito significativo, quando o metribuzin foi aplicado em pré-emergência com o trifluralin em pré-plantio incorporado.

Para o número de capim colchão, verifica-se que apenas o metribuzin isolado em pré-plantio incorporado, não proporcionou um controle eficiente da planta daninha em relação à testemunha sem capina. O trifluralin não diferiu dos tratamentos com metribuzin, à exceção quando em pré-plantio incorporado. Devido aos diferentes modos de ação do metribuzin e do trifluralin, a mistura dos dois produtos em pré-plantio incorporado foi signifi-

QUADRO 10. Resumo das análises de variância relativa ao número de plantas daninhas referentes à primeira avaliação

Fontes de Variação	GL	Quadrados médios		
		Número Total de Plantas Daninhas	Número de Capim Colchão	Número de Capim Marmelada
Tratamentos	10	699,79**	412,04**	296,63**
Blocos	3	69,45	74,25	11,16
Resíduo	30	19,78	18,65	6,98
C.V. (%)		33,36	42,56	

** Significância ao nível de 1%

QUADRO 11. Médias dos tratamentos para o número de plantas daninhas relativas à primeira avaliação*

Tratamentos e concentração kg do i.a./ha	Número Total de Plantas Daninhas	Número de Capim Colchão	Número de Capim Marmelada
Testemunha sem capina	1874,50 a	931,25 a	943,25 a
Testemunha com capina	0,00 d	0,00 b	0,00 e
Metribuzin (pré) 0,4	62,25 cd	22,50 b	39,75 cde
Metribuzin (ppi) 0,4	764,50 b	508,50 a	256,00 b
Metribuzin (pré) 0,8	68,00 cd	55,00 b	13,00 de
Metribuzin (ppi) 0,8	720,25 b	598,50 a	121,75 bc
Trifluralin (ppi) 0,8	158,00 c	68,75 b	89,25 bcd
Metribuzin (pré) 0,4 + Trifluralin (ppi) 0,8	7,00 cd	3,75 b	3,25 e
Metribuzin (ppi) 0,4 + Trifluralin (ppi) 0,8	127,50 cd	81,25 b	46,25 cde
Metribuzin (pré) 0,8 + Trifluralin (ppi) 0,8	0,00 d	0,00 b	0,00 e
Metribuzin (ppi) 0,8 + Trifluralin (ppi) 0,8	135,75 c	85,25 b	50,50 cde

* Numa mesma coluna as médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

Abreviações- pré- pré-emergência

ppi- pré-plantio-incorporado

cativamente mais eficiente no controle do capim colchão que o metribuzin aplicado isoladamente. Por outro lado, quando o metribuzin foi aplicado em pré-emergência e em combinação com o trifluralin em pré-plantio incorporado, houve uma tendência de maior controle desta planta, quando comparado com os tratamentos isolados. Tais resultados concordam com os encontrados por CHURATA-MASCA & SANTOS (8), GARCIA, VIDES & YODER (14) e MOOMAW & MARTIN (22).

Considerando o número total de capim marmelada, observa-se que o metribuzin em todos os tratamentos isolados apresentou um bom controle sobre esta planta daninha, sendo mais eficiente quando aplicado em pré-emergência. A combinação do metribuzin em pré-emergência com o trifluralin em pré-plantio incorporado, apresentou tendência de melhor controle do capim marmelada, em relação aos demais tratamentos.

4.2.2. Segunda avaliação

Os quadros 12 e 13 apresentam respectivamente, o resumo das análises de variância para o número e matéria fresca das plantas daninhas. Para todos os parâmetros avaliados, houve efeito significativo para tratamentos, ao nível de 1% de probabilidade.

Os quadros 14 e 15 apresentam as médias dos tratamentos para o número de plantas daninhas e sua correspondente matéria fresca.

Observando os resultados contidos nos quadros 14 e 15, verifica-se que todos os tratamentos, à exceção do metribuzin

QUADRO 12. Resumo das análises de variância relativas ao número de plantas daninhas referentes à segunda avaliação

Fontes de Variação	GL	Quadrados médios		
		Número Total de Plantas Daninhas	Número de Capim Cólchão	Número de Capim Marmelada
Tratamentos	10	190,17**	131,08**	72,06**
Blocos	3	29,27	25,07	5,13
Resíduo	30	7,91	6,34	5,12
C.V. (%)		30,08	31,90	50,79

** Significância ao nível de 1%

QUADRO 13. Resumo das análises de variância para matéria fresca de plantas daninhas em gramas/m², em relação à segunda avaliação

Fontes de Variação	GL	Quadrados médios		
		Matéria Fresca de Plantas Daninhas	Matéria Fresca de Capim Colchão	Matéria Fresca de Capim Marmelada
Tratamentos	30	10167812,25**	4469997,29**	1493545,50**
Blocos	3	65802,52	109808,37	89356,76
Resíduo	30	224799,47	259669,24	52579,51
C.V. (%)		42,76	67,70	64,37

** Significância ao nível de 1%

QUADRO 14. Médias dos tratamentos para o número de plantas daninhas relativas à segunda avaliação*

Tratamentos e concentração kg do i.a./ha	Número Total de Plantas Daninhas	Número de Capim Colchão	Número de Capim Marmelada
Testemunha sem capina	527,00 a	314,75 a	212,25 a
Testemunha com capina	0,00 g	0,00 e	0,00 d
Metribuzin (prê) 0,4	142,75 bcd	60,25 cd	82,50 ab
Metribuzin (ppi) 0,4	307,75 ab	234,50 ab	73,25 bc
Metribuzin (prê) 0,8	69,25 def	65,25 cd	4,00 d
Metribuzin (ppi) 0,8	234,75 bc	207,25 ab	27,50 bcd
Trifluralin (ppi) 0,8	32,75 efg	23,25 cde	9,50 d
Metribuzin (prê) 0,4 + Trifluralin (ppi) 0,8	17,00 efg	16,25 de	0,75 d
Metribuzin (ppi) 0,4 + Trifluralin (ppi) 0,8	77,25 cde	63,25 cd	14,00 bcd
Metribuzin (prê) 0,8 + Trifluralin (ppi) 0,8	2,00 fg	0,00 e	2,00 d
Metribuzin (ppi) 0,8 + Trifluralin (ppi) 0,8	102,25 cde	92,00 bc	10,25 cd

* Numa mesma coluna, as médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey

Abreviações - prê - pré-emergência

ppi - pré-plantio-incorporado

QUADRO 15. Médias dos tratamentos para matéria fresca fresca das plantas daninhas, em gramas/m², relativas à segunda avaliação*

Tratamentos e concentração kg do i.a./ha	Matéria Fresca de Plantas Daninhas	Matéria Fresca de Capim Colchão	Matéria Fresca de Capim Marmelada
Testemunha sem capina	4181,25 a	2.493,75 a	1.687,50 a
Testemunha com capina	0,00 c	0,00 b	0,00 b
Metribuzin (pré) 0,4	705,63 c	311,25 b	394,38 b
Metribuzin (ppi) 0,4	3775,00 ab	2.353,12 a	1.421,88 a
Metribuzin (pré) 0,8	242,88 c	236,00 b	6,88 b
Metribuzin (ppi) 0,8	2581,88 b	2.325,00 a	256,88 b
Trifluralin (ppi) 0,8	142,50 c	137,50 b	5,00 b
Metribuzin (pré) 0,4 + Trifluralin (ppi) 0,8	42,50 c	41,88 b	0,62 b
Metribuzin (ppi) 0,4 + Trifluralin (ppi) 0,8	244,69 c	186,88 b	37,81 b
Metribuzin (pré) 0,8 + Trifluralin (ppi) 0,8	5,00 c	0,00 b	5,00 b
Metribuzin (ppi) 0,8 + Trifluralin (ppi) 0,8	235,31 c	194,69 b	40,62 b

* Numa mesma coluna as médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey

Abreviações- pré- pré-emergência

ppi- pré-plantio-incorporado

em pré-plantio incorporado na dosagem de 0,4 kg do i.a./ha, foram eficientes no controle das plantas daninhas, sendo que para o metribuzin isolado, os melhores tratamentos foram aqueles em pré-emergência. O metribuzin a 0,4 kg do i.a./ha associado com o trifluralin a 0,8 kg do i.a./ha promoveu melhor controle das plantas daninhas em relação à aplicação isolada. No entanto, na dose de 0,8 kg do i.a./ha o metribuzin não diferiu dos tratamentos combinados. Para a matéria fresca, os tratamentos isolados não diferiram dos combinados, à exceção quando em pré-plantio incorporado na dose de 0,4 kg do i.a./ha.

Todos os tratamentos foram eficientes no controle do capim colchão, à exceção do metribuzin, quando aplicado isoladamente e incorporado ao solo. Considerando o trifluralin, este não diferiu do metribuzin em pré-emergência, embora tenha proporcionado relativamente uma menor matéria fresca. Para o número de capim colchão, o trifluralin mostrou diferença em relação ao metribuzin em pré-plantio incorporado. Os melhores tratamentos foram as combinações do trifluralin com o metribuzin em pré-emergência e também o trifluralin isoladamente. Para a matéria fresca, os tratamentos com metribuzin incorporado ao solo não diferiram da testemunha sem capina, sendo inferiores aos demais.

Analisando o capim marmelada, observa-se que houve uma tendência de maior controle desta planta, quando o metirbuzin foi aplicado em pré-emergência, comparado com pré-plantio incorporado, na dose de 0,8 kg do i.a./ha. BORG & BESKOW (7) também encontraram melhores resultados para o metribuzin aplicado em pré-emergência. As combinações do metribuzin com o trifluralin não

revelaram controle, em relação aos tratamentos isolados, à exceção, quando da mistura destes na dose de 0,4 kg do i.a./ha em pré-emergência e pré-plantio incorporado, respectivamente, para o número e matéria fresca da planta daninha. Para uma mesma concentração, o trifluralin tendeu a controlar melhor o capim marmelada que o metribuzin, visto que este herbicida não é muito eficiente no controle desta planta daninha, conforme FERREIRA (12) e SILVA (37).

Analizando todos os tratamentos com metribuzin isolado e/ou combinado com o trifluralin na primeira e segunda avaliação, verifica-se que para um mesmo modo de aplicação, não houve diferença significativa entre as dosagens 0,4 e 0,8 kg do i.a./ha de metribuzin. No entanto, na dosagem maior, houve tendência de um controle mais eficiente das plantas daninhas. O metribuzin em pré-plantio incorporado foi menos eficiente no controle das plantas em relação ao aplicado em pré-emergência. A incorporação aumentou o contacto de suas moléculas com as partículas coloidais do solo, aumentando assim a adsorção do produto. Isto trará como consequência menor quantidade de herbicida livre no solo, o que provoca menor eficiência do tratamento no controle das plantas daninhas. Trabalho realizado em casa de vegetação, mostrou que o metribuzin é bastante inativo pelas partículas do solo (Figura 3).

4.2.3. Outros parâmetros

Pelo resumo da análise de variância (Quadro 16), observa-se que os tratamentos empregados influenciaram significativamente na altura do tomateiro e no número de pencas por planta.

QUADRO 16. Resumo das análises de variância para matéria seca da parte aérea, altura de plantas e número de pencas/planta

Fontes de Variação	GL	Quadrados médios		
		Matéria Seca de Parte aérea	Altura de Plantas	Número de Pencas/Planta
Tratamentos	10	7919,75 n.s.	130,63*	2,39**
Blocos	2	20031,21	151,77	3,54
Resíduo	20	4360,98	46,17	0,68
C.V. (%)		51,28	15,52	14,80

* Significância ao nível de 5%

** Significância ao nível de 1%

Para a matéria seca da parte aérea, não houve efeito significativo ao nível de 5% de probabilidade.

O quadro 17 apresenta as médias dos tratamentos para matéria seca da parte aérea, altura do tomateiro e número de pencas por planta.

O tratamento sem capina proporcionou menor produção de matéria seca, devido à maior infestação de plantas daninhas, indicando que a planta responde negativamente à competição por água, luz e nutrientes. Este resultado obtido está consubstanciado com as afirmações de KLINGMAN; ASHTON & NOORDHOFF (17).

Comparando-se as dosagens de metribuzin, verifica-se que em ambos os modos de aplicação, a dose de 0,4 kg do i.a./ha proporcionou relativamente maior produção de matéria seca, em relação a de 0,8 kg do i.a./ha. Isto pode ser atribuído à maior sensibilidade do tomateiro ao metribuzin em dosagens mais elevadas, conforme os resultados de casa de vegetação (Quadro 8). Observa-se que o tomateiro foi aparentemente mais sensível ao metribuzin em pré-plantio incorporado, o que explica pela tendência de menor acumulação de matéria seca, quando comparado com o metribuzin em pré-emergência. Estes dados discordam dos obtidos em casa de vegetação, onde o metribuzin em pré-emergência causou maiores danos ao tomateiro. Isto pode ser decorrente da maior competição das plantas daninhas com a cultura, uma vez que o herbicida incorporado não foi tão eficiente no controle das plantas daninhas (Quadros 11, 14 e 15).

Na interação metribuzin + trifluralin houve tendên

QUADRO 17. Médias dos tratamentos para matéria seca da parte aérea, altura de plantas e número de pencas/planta*

Tratamentos e concentração kg do i.a./ha	Matéria Seca da Parte aérea (g)	Altura de Plantas (cm)	Número de Pencas/Planta
Testemunha sem capina	28,33	47,09	10,33 b
Testemunha com capina	231,67	55,93	49,00 a
Metribuzin (prē) 0,4	161,67	44,74	35,33 a
Metribuzin (ppi) 0,4	110,00	38,71	29,00 ab
Metribuzin (prē) 0,8	115,00	39,09	31,67 ab
Metribuzin (ppi) 0,8	103,00	36,75	28,33 ab
Trifluralin (ppi) 0,8	126,00	42,09	32,67 a
Metribuzin (prē) 0,4 + Trifluralin (ppi) 0,8	183,00	54,97	36,67 a
Metribuzin (ppi) 0,4 + Trifluralin (ppi) 0,8	128,33	42,09	34,33 a
Metribuzin (prē) 0,8 + Trifluralin (ppi) 0,8	120,00	39,41	33,33 a
Metribuzin (ppi) 0,8 + Trifluralin (ppi) 0,8	109,00	38,17	28,67 ab

* Numa mesma coluna, as médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey

Abreviações- prē - pré-emergência

ppi - pré-plantio-incorporado

cia de maior acúmulo de matéria seca, em relação aos tratamentos isolados. Tais resultados podem ter ocorrido em função do efeito protetor do trifluralin contra as injúrias causadas pelo metribuzin. Estes resultados estão de acordo com os observados por LADLIE, MEGGITT & PENNER (18) e MOOMAW & MARTIN (22) em soja. Em combinação com este efeito protetor, temos também o maior controle de plantas daninhas quando os produtos são aplicados em mistura (Quadros 11, 14 e 15) e a pronta recuperação das plantas injuriadas pelo metribuzin, conforme já observados por SILVA & WARREN(38).

Considerando a altura do tomateiro, verifica-se que os tratamentos não influenciaram significativamente no porte da planta.

Menor número de pencas/planta, foi observado na testemunha, sem capina, que apresentou maior infestação de plantas daninhas. Este resultado é concordante com os de KLINGMAN; ASHTON & NOORDHOFF (17), quando afirmam que as plantas daninhas constituem maior problema para o tomateiro de semeadura direta.

Para um mesmo modo de aplicação, não houve diferença significativa entre as dosagens 0,4 e 0,8 kg do i.a./ha. Toda via o tomateiro foi aparentemente mais sensível ao metribuzin a 0,8 kg do i.a./ha.

A tendência do metribuzin em pré-emergência apresentar maior número de pencas/planta, em relação ao metribuzin em pré-plantio incorporado, pode ser decorrente de sua maior eficiência no controle das plantas invasoras (Quadros 11, 14 e 15).

Quando o metribuzin a 0,4 e 0,8 kg do i.a./ha foi aplicado em combinação com o trifluralin a 0,8 kg do i.a./ha, houve tendência para produção de maior número de pencas/planta, comparado com os tratamentos isolados.

5. CONCLUSÕES

Nas condições em que estes ensaios foram conduzi
dos, chegou-se às seguintes conclusões:

1. Através de inibição de crescimento do pepino (I_{50}), a inativação do herbicida metribuzin nos solos de Lambari, Careagu e Lavras foi calculada em 71%, 16,3% e 31% respectivamente, nas dosagens inferiores a 0,500 kg do i.a./ha de aplicação.
2. O alto poder de inativação do metribuzin pela matéria orgânica foi constatado através de comparações entre solos diferentes.
3. O metribuzin apresentou certo grau de fitotoxicidade ao tomateiro, sendo maior quando este foi aplicado em pré-emergência.
4. A combinação do metribuzin a 0,2; 0,4 e 0,6 kg do i.a./ha em pré-emergência e pré-plantio incorporado com o trifluralin a 0,6 kg do i.a./ha, provocou relativamente maiores danos ao to
mateiro, quando comparada com os tratamentos isolados.
5. Não houve diferença significativa entre as dosagens 0,4 e 0,8 kg do i.a./ha de metribuzin no controle das plantas daninhas, podendo recomendar-se a dose menor, quando se considera o as

pecto econômico.

6. A aplicação isolada de metribuzin, tanto a 0,4 como a 0,8 kg do i.a./ha, mostrou que o produto em pré-emergência foi mais eficiente no controle das plantas daninhas.
7. As aplicações do metribuzin e trifluralin isoladas e/ou combinadas, não influenciaram significativamente na produção de matéria seca, altura e número de pencas/planta, indicando que o tomateiro recupera-se das injúrias causadas pelos herbicidas na fase inicial de crescimento.

6. RESUMO

Instalaram-se no período de setembro a novembro de 1978, três ensaios, dois em casa de vegetação e um em campo, localizados respectivamente, no Departamento de Ciências do Solo da Escola Superior de Agricultura de Lavras (ESAL) e no Campo Experimental da EPAMIG (Careagu-MG).

No primeiro ensaio avaliou-se a inativação do herbicida metribuzin em três diferentes amostras de solo, provenientes dos municípios de Lambari, Careagu e Lavras, Minas Gerais. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com seis tratamentos e quatro repetições, para cada material de solo estudado.

As dosagens de metribuzin em quilograma do ingrediente ativo por hectare variaram de 0,000 a 0,100 para Areia, a 0,125 para Careagu e Lavras e a 0,500 para Lambari.

Sementes de pepino cultivar "Aodai", foram plantadas em recipientes de plástico de $70,85 \text{ cm}^2$ de área superficial. O metribuzin foi aplicado na superfície dos mesmos, após a semeadura.



Quatorze dias após a germinação das sementes, as plantas foram cortadas ao nível do solo, determinando-se a matéria fresca.

Através de inibição de crescimento do pepino (I_{50}), a inativação do herbicida metribuzin nos solos de Lambari, Careagu e Lavras foi calculada em 71%, 16,3% e 31% respectivamente, nas dosagens inferiores a 0,500 kg do i.a./ha de aplicação.

Com o objetivo de verificar a tolerância do tomateiro ao metribuzin, aplicado isoladamente e em mistura com o trifluralin, foi instalado um segundo ensaio utilizando-se amostra de solo proveniente do Campo Experimental da EPAMIG (Careagu-MG).

Adotou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado com quatorze tratamentos e quatro repetições. Os recipientes de plástico constituíram as parcelas experimentais, contendo cada um cinco plantas de tomate, cultivar "Rossol".

As dosagens de metribuzin foram 0,0; 0,2, 0,4 e 0,6 kg do i.a./ha aplicadas em pré-emergência e pré-plantio incorporado e de trifluralin 0,6 kg do i.a./ha em pré-plantio incorporado.

As plantas foram colhidas quatorze dias após o plantio das sementes, determinando-se a matéria fresca da parte aérea e raízes.

O metribuzin apresentou certo grau de fitotoxicidade ao tomateiro, sendo maior, quando este foi aplicado em pré-emergência.

A combinação do metribuzin a 0,2; 0,4 e 0,6 kg do

i.a./ha, em pré-emergência e pré-plantio incorporado com o trifluralin a 0,6 kg do i.a./ha, provocou relativamente maiores danos ao tomateiro, quando comparada com os tratamentos isolados.

Um terceiro ensaio foi conduzido em condições de campo, com o objetivo de testar a eficiência do metribuzin e de sua combinação com o trifluralin, sobre o controle das plantas daninhas.

Utilizou-se um delineamento experimental de blocos ao acaso, com onze tratamentos e quatro repetições. Cada parcela tinha $14m^2$, com 7m de comprimento por 2m de largura, contendo duas fileiras dupla de $1,50m + 0,50 \times 0,40m$. A cultivar usada foi a "Rossol".

As dosagens de metribuzin em pré-emergência e pré-plantio incorporado, expressas em ingrediente ativo por hectare, foram 0,0; 0,4 e 0,8 kg aplicadas isoladamente e em combinação com o trifluralin a 0,8 kg do i.a./ha.

A incorporação dos herbicidas foi feita imediatamente após a aplicação, através de grade de discos, a uma profundidade aproximada de 0,10m.

Para o levantamento das plantas daninhas, foram realizadas duas amostragens, aos 30 e 60 dias após a aplicação dos herbicidas.

Na avaliação dos tratamentos, considerou-se a eficiência dos herbicidas no controle das plantas daninhas e seus efeitos sobre a altura das plantas do tomateiro, assim como a matéria seca da parte aérea e número de pencas por planta.

Não houve diferença significativa entre as dosas 0,4 e 0,8 kg do i.a./ha de metribuzin, no controle das plantas daninhas, sendo que em pré-emergência o herbicida foi mais eficiente no controle das plantas invasoras.

As aplicações de metribuzin e trifluralin isoladas e/ou combinadas não influenciaram significativamente na produção de matéria seca, altura e número de pencas por planta.

7. SUMMARY

In the period from September to November 1978, three experiments were conducted: two in greenhouse in the Soil Science Department of Escola Superior de Agricultura de Lavras (ESAL) and the other in a field at the Experimental Area of EPAMIG (Careaçu-MG).

In the first experiment, the inactivity of the herbicide metribuzin was verified in three different soil samples, which came from the counties of Lambari, Careaçu and Lavras, Minas Gerais. The experimental was a complete randomized design with six treatments and four replicates for each soil sample studied.

The dosages of metribuzin in kilograms of active ingredient per hectare varied from 0.000 to 0.100 for sand, to 0.125 for Careaçu and Lavras and to 0.5000 for Lambari.

Seeds of cucumber cultivar "Aodai" were planted in plastic containers having each one a surface area of 70.85 cm^2 . Then, after sowing, metribuzin was applied on the surface of them.

Fourteen days after germination of seed, the plants

were cut at soil level and fresh matter was appraised.

Through the inhibition of growth of cucumber (I_{50}), the inactivity of the herbicide metribuzin in the soil from Lambary, Careaçu and Lavras was calculated at 71% 16,3% and 31% respectively, in applied dosages inferior to 0.500 kg of active ingredient/ha.

With the objective of verifying the tolerance of tomato plants to metribuzin applied singly or in combination with trifluralin, a second experiment was conducted in a soil sample from the Experimental Area of EPAMIG (Careaçu-MG). Plastic containers composed the experimental lots, with five tomato plants, cultivar "Rossol", in each container.

The dosages of metribuzin were 0.0; 0.2; 0.4 and 0.6 kg of active ingredient/ha, applied as pre-emergency and pre-planting mixed in the soil and trifluralin at 0.6 kg of active ingredient/ha mixed in the soil before planting.

The plants were harvested fourteen days after planting the seed and fresh matter of aerial part and roots were determined.

Metribuzin showed a certain degree of phytotoxicity to tomato plants, which was stronger when this herbicide was applied in pre-emergency.

The combination of metribuzin at 0.2; 0.4 and 0.6 kg active ingredient/ha, in pre-emergency and before planting mixed in the soil with trifluralin at 0.6 kg active ingredient/ha, caused relatively greater damage to tomato plants, as compared to isolated treatments.

A third experiment was carried out under field conditions, with the objective of testing the efficiency of metribuzin and its combination with trifluralin on weed control.

A randomized complete block was used, with eleven treatments and four replications. Each plot measured 14 m^2 , being 7m long and 2m wide, with two rows of 34 plants. The spacing was double rows of $1.50\text{m} + 0.50 \times 0.40\text{m}$. The cultivar used was Rossol.

The dosages of metribuzin at pre-emergency and before planting mixed in the soil, were 0.0; 0.4 and 0.8 kg active ingredient/ha, applied singly or combined with trifluralin at 0.8 kg active ingredient/ha.

The herbicides were disc in the soil immediately after application at a depth of approximately 0.10m.

To evaluate the weeds two samples were taken, at 30 and 60 days after application of the herbicides.

In evaluating the treatments, the following points were considered: efficiency of the herbicides in controlling weeds, their effect on height of tomato plants, dry matter of aerial part and number of clusters of fruit per plant.

There was no significant difference in weed control between the dosages 0.4 and 0.8 kg active ingredient/ha of metribuzin. At pre-emergency the herbicide was more efficient in controlling invading plants.

The application of metribuzin and trifluralin either singly and/or combined did not significantly influence the produc

tion of dry matter, the height and number of fruit clusters per plant.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALMEIDA, P.R. & ARRUDA, H.V. Experiência com herbicidas em pré-emergência na cultura do milho. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E ERVAS DANINHAS, 3º, Campinas, 1960. Anais... Campinas, s.e, 1961. p.223-30.
2. ALVES, A. & FOSTER, R. Simazin e Atrazina na cultura do milho. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E ERVAS DANINHAS; 4º, Rio de Janeiro, 1962. Anais... Rio de Janeiro, s.e, 1963. p.131-7.
3. ALVES, A. & GREGORI, R. Efeito de alguns herbicidas no combate às ervas daninhas na cultura do milho. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E ERVAS DANINHAS, 6º, Sete Lagoas, 1966. Anais... Sete Lagoas, s.e, 1968. p.135-49.
4. ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL-1978. Rio de Janeiro, IBGE, 1978. v.39, 897p.

5. ASHLEY, R.A. Timing of application of metribuzin to transplanted tomatoes. In: Proceedings of the Northeastern Weed Science Society, New York City (1975) 211-213. In: WEED ABSTRACTS, London, 25(8):251, abst. 2292, Augs. 1976.
6. ASHTON, F.M. & CRAFTS, A.S. Absorption and translocation of herbicides. New York, Sons Ed, 1974. p.34-57.
7. BORGO, A. & BESKOW, G. Testes de herbicidas combinados na cultura da soja. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E ERVAS DANINHAS, 11º, Londrina, 1976. Londrina, s.e, 1977. p.88
8. CHURATA-MASCA, M.G.C. & SANTOS, H.N.C. Efeito da associação de napropamida com metribuzin no controle das ervas daninhas no tomateiro rasteiro. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE OLERICULTURA DO BRASIL, 16º, Juazeiro da Bahia, 1977. 1p. (mimeografado).
9. COBLE, H.D. & SCHRADER, J.W. Soybean tolerance to metribuzin. Weed Science, Champaign Illinois, 308-9, 1973.
10. CORREIA, L.G. Situação da cultura do tomate no Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, EMATER-MG, 1979. 15p.
11. DEUBER, R.R. & FOSTER, R. Uso de herbicidas em viveiro do tomate para mudas. Revista de Olericultura, Botucatu, 15: 122-4, 1975.

12. FERREIRA, F.A. et alii. Efeito de diferentes herbicidas na cultura do tomateiro (*Lycopersicon esculentum*, Mill.) espaldeirado. Projeto Olericultura. Belo Horizonte, EPAMIG, 1977. p.218-22. (Relatório anual 75/76).
13. FORTINO JR, J. & SPLITTSTOESSER, W. The use of metribuzin for weed control in tomato. Weed Science, Champaign Illinois, 22:615-9, 1974.
14. GARCIA, J.L.G.; VIDES, J.E. & YODER, K.N. Weed control in tomatoes (*Lycopersicon esculentum*, Mill) by means of herbicide Paper given at Primavera Reunion Argentina sobre la maleza y su control, Tuaiman, 1972. Maleza y su control (1973). 2(2):20-29. In: WEED ABSTRACTS, London, 25(6):135, abst. 1248, May 1976.
15. HENNE, R.C. Weed control in direct-seeded and transplanted tomatoes. In: Proceedings of the Northeastern Weed Science Society, New York City (1975) 203-210. In: WEED ABSTRACTS, London, 25(7):220, abst. 2010, July 1976.
16. HERTWIG, K.V. Manual de herbicidas desfolhantes, dessecantes e fitorreguladores. São Paulo, Agronômica Ceres, 1977. 479p.
17. KLINGMAN, G.C.; ASHTON, F.M. & NOORDHOFF, L.J. Tomatoes. In: _____. Weed Science; principles and practices. New York, John Wiley, 1975. 431p.

18. LADLIE, J.S.; MEGGITT, W.F. & PENNER, D. Effect of trifluralin and metribuzin combinations on soybean tolerance to metribuzin. Weed Science, Champaign Illinois, 25(1):88-93, jan. 1977.
19. _____; _____ & _____. Effect of pH on metribuzin activity in the soil Weed Science, Champaign Illinois, 24(6):505-7, nov. 1976.
20. MINAMI, K. & ALBAN, E.K. Efeitos de metribuzin no controle de plantas daninhas na cultura de tomate (*Lycopersicon esculentum*, Mill). Revista de Olericultura, Lavras, 16:207-8, 1976.
21. _____ & _____. Tolerância do tomateiro (*Lycopersicon esculentum*, Mill) ao metribuzin. Revista de Olericultura, Lavras, 16:228-9, 1976.
22. MOOMAW, R.S. & MARTIN, A.R. Interaction of metribuzin and trifluralin with soil type on soybean (*Glycine max* L. Merr) growth. Weed Science, Champaign Illinois, 26(4):327-31, July 1978.
23. NEARPASS, D.C. Effects of soil acidity on the adsorption, penetration and persistence of symazine. Weed Science, Champaign Illinois, 13(4):341-6, July 1965.
24. PÁDUA, J.G. de; LIMA, C.A.S. & FONTES, P.C.R. Campo de observação da cultura do tomateiro (*Lycopersicon esculentum*, Mill) industrial em regime de irrigação, na região norte de

- Minas Gerais. Projeto Olericultura. Belo Horizonte, EPAMIG, 1977. p.171-3. (Relatório anual 76/77).
25. PAIXÃO, J.C. Reação do picão (*Bidens pilosa*, L.) a diversos herbicidas. Agronomia, Rio de Janeiro, 12:127-226, 1954.
26. PARKER, C. The role of weed science in developing countries. Weed Science, Champaign, 20(5):408-13, Sept. 1972.
27. PELOSO, A.L.R. de. Herbicidas na cultura do tomate; revisão bibliográfica. Manaus, IPEAAO, 1973. 18p. (Mimeografado).
28. PIMENTEL GOMES, F. Curso de estatística experimental. 4 ed. Piracicaba, ESALQ, 1970. 430p.
29. PROGRAMA INTEGRADO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Recomendações para o uso de fertilizantes para o Estado de Minas Gerais, 2a tentativa. Belo Horizonte, 1972. 87p.
30. RAFAEL, J.O.V. Comparação de herbicidas e suas combinações aplicadas em pré-emergência da cultura do milho em solos sob vegetação de cerrado. Viçosa, Universidade Rural Minas Gerais, 1976. 23p. (Tese MS).
31. RAMTHUM, L.E. & TALBERT, R.E. Differences in response of tomato cultivars to metribuzin. In: ANNUAL MEETING, 299 Dallas, 1976. PROCEEDINGS SOUTHEM WEED SCIENCE SOCIETY, Texas, s.e. 1976.

32. ROTA, N.M.; MELLO, V.D.C. & FILLES, P. Herbicidas na cultura do tomate-rasteiro. Revista de Olericultura, Brasília, 13: 71, 1973.
33. SHARON, M.S. & STEPHENSON, G.R. Behavior and fate of metribuzin in eight Ontário soils. Weed Science, Champaign, 24: 153-60, 1976.
34. SILVA, A.A. da. Controle químico de ervas invasoras na cultura da mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz) e estudo sobre a adsorção de dois herbicidas por quatro diferentes solos. Viçosa, Universidade Rural de Minas Gerais, 1978. 53p. (Tese MS).
35. SILVA, J.B.A. Adsorção de Triazinas. In: _____. Herbicidas e ervas daninhas. Lavras, ESAL, 1970. p.62-3.
36. SILVA, J.F. da Herbicidal activity and selectivity of metribuzin. Purdue, Purdue University, 1975. 51p. (Tese PhD)
37. _____. Herbicidas na cultura do tomate. In: INFORME AGROPECUÁRIO DE TOMATE. Belo Horizonte, EPAMIG, 1980. (no prelo).
38. _____ & WARREN, G.F. Effect stage of growth on metribuzin tolerance. Weed Science; Champaign Illinois, 24(6):612-5, Nov. 1976.
39. SILVA NETO, J.M. da. Cultura do tomateiro industrial; introdução. In: MINAMI, K. & HAAG, H.P. O tomateiro. Campinas, Fundação Cargill, 1979. p.40-41.

40. SOUSA, J.J. de et alii. Aspectos de Solos. In: _____. Aproveitamento hidro-Agrícola Vale do Sapucaí; dados básicos. ESAL, DNOS/ESAL, 1974. p.145-289.
41. STAALDUINE, D. Herbicide use in vegetable growing in Spain. In: _____ - INTERNATIONAL COURSE ON VEGETABLE GROWING, 3rd Wageningen, 1973. 8p. (mimeografado).
42. STEINDORF, R.H. Controle químico das ervas invasoras na cultura da batata (*Solanum tuberosum*, L.) e estudo sobre a mobilidade de quatro herbicidas. Viçosa, UFV, 1973. 44p. (Tese MS).
43. VELEV, B. Study of the herbicide metribuzin used for different tomato varieties grown by the use of transplants. Gradinarska i Lazarska Nauka (1975) 12(2):39-46. In: WEED ABSTRACTS, London, 25(6):172, abst. 1566, June 1976.
44. VICTORIA FILHO, R. & JOÃO, J. Comportamento de diferentes herbicidas na cultura do tomate rasteiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 27º, Belo Horizonte, 1975. Resumos... São Paulo, SBPC, 1975. p.358. (Suplemento de Ciência e Cultura, 27(7), jul. 1975).
45. WARREN, G.F. Curso intensivo de herbicidas. Viçosa, Imprensa Universitária, 1967. 89p.
46. _____. Action of herbicides in soil affected by organic matter. Weed Today, 4(2):10-1, 1973.

47. WILLIAN, R.D. & WARREN, G.F. Adsorção, movimento e vaporização dos herbicidas. In: _____. Controle de ervas daninhas. Viçosa, UFV, 1973. p.216-39.