

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CURSO BACHAREL EM AGRONOMIA

LUCAS CASTILHO DE OLIVEIRA

**SELETIVIDADE DA ABOBRINHA ITALIANA (*Cucurbita pepo*. L.) A
DIFERENTES HERBICIDAS APLICADOS EM PRÉ
EMERGÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

DOIS VIZINHOS

2019

LUCAS CASTILHO DE OLIVEIRA

**SELETIVIDADE DA ABOBRINHA ITALIANA (*Cucurbita pepo*. L.) A
DIFERENTES HERBICIDAS APLICADOS EM PRÉ
EMERGENCIA DE PLANTAS DANINHAS**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação, apresentado ao curso de Bacharelado em Agronomia, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), câmpus Dois Vizinhos, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Pedro Valério Dutra de Moraes

DOIS VIZINHOS

2019



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Dois Vizinhos
Diretoria de Graduação e Educação Profissional
Coordenação do Curso de Agronomia



TERMO DE APROVAÇÃO

Seletividade da abobrinha italiana (*Cucurbita pepo. l.*) a diferentes herbicidas aplicados em pré-emergência de plantas daninhas

Por

Lucas Castilho de Oliveira

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi apresentado em 24 de Junho de 2019 como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr. Pedro Valério Dutra De Moraes
Orientador
UTFPR – Dois Vizinhos

Prof. Dr. Celso Eduardo Pereira Ramos
Membro Titular
UTFPR – Dois Vizinhos

Prof^a. Dr^a. Angélica Signor Mendes
Responsável pelos Trabalhos de Conclusão
de Curso de Agronomia
UTFPR – Dois Vizinhos

MSc^a. Leandro Alves Freitas
Membro Titular
UTFPR – Dois Vizinhos

Prof. Dr. Alessandro Jaquiel Waclawovsky
Coordenador do Curso de
Agronomia
UTFPR – Dois Vizinhos

AGRADECIMENTOS

Primeiramente queria agradecer a Deus por ter me proporcionado este momento no qual só Ele e por Ele concluo este trabalho.

A minha família que sempre me apoiou e me ajudou em todos os momentos.

Aos meus pais Ademir Ventura de Oliveira e Rosangela Castilho de Oliveira por ter me ensinado o caminho correto da vida.

A minha irmã Sara Castilho de Oliveira pelo apoio e pelo carinho.

A todos os que colaboraram financeiramente durante a minha estadia em função do curso em especial a minha tia Maria Aparecida Ventura de Oliveira.

Ao meu orientador Prof. Dr. Pedro Valério Dutra de Moraes, pelas oportunidades, ensinamentos, dedicação e paciência em transmitir seus conhecimentos.

E também queria agradecer a todos que participaram de forma direta e indireta para que ocorresse a realização deste trabalho.

RESUMO

OLIVEIRA, Lucas Castilho. **Seletividade da abobrinha italiana (*Cucurbita pepo* L.) a diferentes herbicidas aplicados em pré emergência de plantas daninhas.** 2019. 43 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Câmpus Dois Vizinhos – PR.

A abobrinha italiana é uma cultura muito importante para a agricultura familiar, pois é uma ótima forma de renda para as famílias. Esta cultura possui vários tratamentos culturais durante o seu ciclo. Sendo eles o controle manual e mecânico, onde na atualidade estes tipos de controle são dificultados pelo alto custo da mão de obra contratada. Considerando o fato do alto custo, este trabalho propôs estudar a seletividade de herbicidas aplicados em pré - emergência para o controle de plantas daninhas na cultura da abobrinha italiana (*Cucurbita pepo* L.). O experimento foi realizado na Universidade Tecnológica Federal do Paraná campus Dois Vizinhos em delineamento de blocos ao acaso. Foram utilizados cinco tratamentos em aplicação pré emergente, sendo eles: Clomazone, Diclosulam, Mesotriona, 2,4-D+Cletodim e Atrazina+Simazina. Os herbicidas foram aplicados em duas formas: direta e protegida. Os tratamentos apresentaram quatro repetições, em cada parcela foram transplantadas quatro plantas. Foi avaliado a fitotoxicidade, número de folhas verdadeiras, produtividade e o controle das plantas. Os tratamentos com 2,4-D+Cletodim e Clomazone apresentaram maior seletividade à cultura da abobrinha. Os tratamentos com Diclosulam, Mesotrione e Atrazina+Simazina provocaram a morte de todas as plantas. O tratamento com 2,4-D+Cletodim reduziu o número de folhas da cultura da abobrinha quando aplicado em jato direto. Para espécies de plantas daninhas de folha larga, o tratamento com Diclosulam apresentou maior eficiência enquanto que para folha estreita o tratamento com Mesotriona apresentou maior eficiência. A produtividade para os tratamentos com 2,4-D+Cletodim e Clomazone se assimilaram aos da testemunha não sendo afetado pelo manejo de aplicação.

Palavras-chaves: Fitotoxicidade. Horticultura. Manejo. Cucurbitaceae

ABSTRACT

OLIVEIRA, Lucas Castilho. **Selectivity of Italian zucchini (*Cucurbita pepo* L.) to different herbicides applied in pre - emergence of weeds.** 2019. 43 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Câmpus Dois Vizinhos – PR.

Italian zucchini is a very important crop for family farming because it is a great form of income for families. This culture has several cultural treatments during its cycle. They are the manual and mechanical control, where at present these types of control are hampered by the high cost of hired labor. Considering the fact of the high cost, this work proposed to study the selectivity of herbicides applied in pre emergence for the control of weeds in the culture of Italian zucchini (*Cucurbita pepo* L.). The experiment was carried out at the Universidade Tecnológica Federal do Paraná campus Dois Vizinhos in a randomized block design. Five treatments were used in pre-emergence application: Clomazone, Diclosulam, Mesotrione, 2,4-D + Cletodim and Atrazine + Simazine. The herbicides were applied in two forms: direct and protected. The treatments presented four replicates, in each plot four plants were transplanted. The phytotoxicity, number of true leaves, productivity and plant control were evaluated. The treatments with 2,4-D + Cletodim and Clomazone presented greater selectivity to zucchini culture. The treatments with Diclosulam, Mesotrione and Atrazine + Simazina caused the death of all the plants. The treatment with 2,4-D + Cletodim reduced the number of leaves of the zucchini culture when applied by direct jet. For broadleaf weed species, the treatment with Diclosulam presented higher efficiency while for the narrow leaf the treatment with Mesotrione showed higher efficiency. The productivity for the treatments with 2,4-D + Clethodim and Clomazone were assimilated to those of the control being affected by the application management

Keywords: Phytotoxicity. Horticulture. Management. Cucurbitaceae.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 JUSTIFICATIVA	9
3 HIPÓTESES	10
4 OBJETIVOS	11
4.1 OBJETIVO GERAL	11
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
5 REVISÃO DE LITERATURA	12
5.1 OLERICULTURA.....	12
5.2 FAMÍLIA CUCURBITACEAE	13
5.3 ABOBRINHA ITALIANA	13
5.4 MANEJO DE PLANTAS DANINHAS.....	15
5.5 HERBICIDAS UTILIZADOS	16
5.6 CLOMAZONE.....	16
5.7 ÉSTER AMINA DO ÁCIDO 2,4 DICLOROFENOXIACÉTICO	17
5.8 CLETODIM.....	18
5.9 MESOTRIONA	19
5.10 DICLOSULAM	20
5.11 ATRAZINA + SIMAZINA.....	21
6 MATERIAL E MÉTODOS	22
6.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL.....	22
6.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISE ESTATÍSTICA	22
6.3 PROCEDIMENTOS.....	23
6.4 VARIÁVEIS ANALISADAS	28
6.4.1 Fitotoxicação nas plantas de abobrinha	28
6.4.2 Número de folhas verdadeiras	28
6.4.3 Produção total	28
6.4.4 Presença de Plantas Daninhas	29
7 RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
7.1 FITOXIDADE	30
7.2 CONTAGEM DAS FOLHAS VERDADEIRAS	33
7.3 AVALIAÇÃO DE PLANTAS DANINHAS	34
7.4 ANÁLISE DA PRODUTIVIDADE	36

8 CONCLUSÃO	38
REFERÊNCIAS.....	39

1 INTRODUÇÃO

O termo olericultura é um termo do latim, oleris colere (oleris, hortaliça, + colere, cultivar) e refere-se ao estudo de interesses agronômicos e toda sua ciência em função da produção das chamadas oleráceas. A olericultura é um braço do agronegócio com uma característica muito peculiar que se dá ao fato de ser altamente intensiva como o uso contínuo do solo, permitindo que sua atividade possa ser desenvolvida em todas as épocas do ano, com distintos cultivos, e tratos culturais.

A olericultura exige alto investimento por área utilizada, devido a sua elevada demanda de tratos culturais durante seu ciclo, aplicação de defensivos e colheitas sequenciais (diárias ou até semanais) no ciclo reprodutivo, elevando um dos custos mais importantes em qualquer setor do agronegócio, a mão de obra (FILGUEIRA, 2008).

Outros custos que também encarecem a produção é o fato de que na olericultura as plantas não são tratadas como uma população em geral, mas são observadas como indivíduos únicos e que a sua produção é dependente do trato específico dado a cada indivíduo, necessitando assim, de mão de obra qualificada.

Por serem culturas com baixa expressão no cenário econômico quando correlacionadas as grandes culturas como milho, soja e trigo o investimento em novas tecnologias também tende a ser menor. Desta forma, o investimento das empresas em herbicidas fica a desejar.

Segundo Monquero (2014), os prejuízos causados por plantas daninhas em uma cultura podem ser prejuízos diretos como redução da produtividade, menor qualidade do produto final, aumento na demanda de água pela cultura ou prejuízos indiretos como a redução da eficiência de uso da área utilizada, hospedagem de pragas e doenças, aumento no custo de controle de pragas e doença, redução na eficiência do trabalho humano, entupimento de equipamentos e ferramentas de irrigação, abrigos para animais peçonhentos e dificuldade de visualização do real estado da cultura pelo produtor.

As olerícolas em geral, mas em especial a cultura da abóbriha, como dito anteriormente, necessita de um alto investimento em mão de obra durante todo seu ciclo. Um dos fatores que encarece a produção e conseqüentemente, reduz seu

lucro é o fato da competição desta cultura com plantas daninhas, reduzindo seu potencial vegetativo e reprodutivo de forma direta ou indireta.

A prática cultural no manejo de plantas daninhas no cultivo convencional da abobrinha italiana está limitado ao controle mecânico, como a roçada, gradagem e a capina devido à falta de produtos registrados para o controle de plantas daninhas no meio desta cultura (AGROFIT, 2018).

O termo hortaliça é destinado a um grupo de vegetais comumente destacados por não possuírem consistência tenra, não lenhosa, ciclo produtivo e vegetativo curto, com alta exigência de tratos culturais durante seu ciclo geralmente manuais e cultivados em áreas reduzidas quando comparada as grandes culturas como soja e milho (FILGUEIRA, 2008).

A família Cucurbitaceae é de grande expressão na agricultura, sendo representada por espécies como as aboboras de moita ou rasteira, melão, melancia, pepino, chuchu e porunga (CAMARGO, 1984).

Todas as espécies desta família necessitam do controle satisfatório de plantas daninhas, porém com baixos custos. No intuito de reduzir o custo de produção da cultura da abobrinha italiana, este trabalho tem como objetivo, identificar a seletividade de alguns herbicidas pré emergentes e possivelmente, com os resultados do presente trabalho promover a substituição do controle mecânico pelo controle químico reduzindo custo e mão de obra.

2 JUSTIFICATIVA

Segundo Ferrari (2017), o custo com controle mecânico de plantas daninhas, ou seja, a capina pode girar em torno de 2,7% do custo total, porém este valor pode ser muito mais expressivo quando são considerados apenas os custos variáveis e se o valor da mão de obra for maior do que o considerado no trabalho. Considerando apenas os custos diretos, com duas capinas durante o ciclo, o custo de capina é de 5,56% e considerando com quatro capinas manuais durante o ciclo o custo vai para 11,13%.

Considerando um custo tão significativo com o controle mecânico de planta daninha, e sua importância na condução de uma cultura livre de competição de elementos físicos, químicos e biológicos e ressaltando a importância de uma cultura livre de mato competição, considerando o fato de que a capina manual é o método mais utilizado para o controle de daninhas nesta cultura e que é um método extremamente desgastante ao produtor no seu aspecto físico. Considerando o elevado custo da mão de obra e o desgaste físico do produtor rural ao realizar a capina, este trabalho pensou-se em desenvolver alternativas ao produtor no controle de plantas daninhas na cultura da abobrinha italiana. Este trabalho propõe avaliar a eficiência, seletividade e fitotoxicidade de alguns herbicidas para a cultura da abobrinha italiana a fim de ser uma alternativa de controle de plantas daninhas.

3 HIPÓTESES

- A cultura poderá apresentar maior seletividade à algum herbicida.
- A aplicação em jato direto e protegido poderá influenciar nos resultados.

4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a seletividade de herbicidas na pré emergência de plantas daninhas, aplicados na cultura da abobrinha italiana

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Avaliar a fitotoxicidade causada na cultura pelos diferentes tratamentos.

Avaliar o número de folhas verdadeiras.

Avaliar o percentual de controle de plantas daninhas.

Avaliar a produtividade final da abóbrinha italiana submetida a diferentes tratamentos.

5 REVISÃO DE LITERATURA

5.1 OLERICULTURA

Segundo Filgueira (2008), a olericultura demonstrou resultados significativos em termos econômicos e de produção no Brasil a partir da década de 1940. Nesta época havia apenas pequenas explorações deste campo agrícola e ainda diversificado localizados nos conhecidos “cinturões verdes” próximos as cidades. Desde então, devido ao aumento da demanda, esta classe específica de produtos agrícolas começaram a se deslocar ao meio rural, com áreas maiores e mais especializadas com certas culturas.

A evolução da olericultura saiu então da conhecida “horta” aos redores das cidades para uma exploração comercial do agronegócio, recebendo apoio de entidades governamentais, oficiais de pesquisa e de técnicos.

Um grande avanço para o setor da olericultura foi dado pelo empenho do governo federal na década de 1970 com as implantações das Centrais de abastecimento conhecidas popularmente com CEASAs. Estas Centrais de abastecimento desenvolveram um papel muito importante na comercialização de frutas e olerícolas no país facilitando o comércio entre produtor e consumidor, suprimindo a demanda e alavancando a produção dos agricultores.

No panorama nacional, são poucas as culturas olerícolas que possuem um estudo panorâmico de produção, normalmente são três culturas principais que representam o grupo, são elas: tomate, batata e cebola.

O estado do Paraná no ano de 2016 produziu 3,06 milhões de toneladas de produtos olerícolas, sendo 73% deste total representado por batata, mandioca, repolho, tomate, cenoura, alface, cebola e beterraba em uma área total aproximada de 125 mil hectares. A abobrinha verde, no qual se inclui a abobrinha italiana e brasileira, neste mesmo período, juntas, em uma área de aproximadamente 2,5 mil hectares produziram 51 toneladas do fruto no estado do Paraná, representando um percentual de 1,67% da produção olerícola no estado potencializando um valor vendido de R\$53.128.504,00 (SEAB; DERAL, 2017).

5.2 FAMILIA CUCURBITACEAE

A família cucurbitaceae possui características herbáceas mesmo em trepadeiras de grande porte. Esta família possui representantes no cenário de produção agrícola como o melão, abóbora, pepino e melancia, no cenário de plantas infestantes de culturas aparece o melão de São Caetano.

A família possui vários gêneros com grande importância no cenário agrícola brasileiro como o *Momordica charantia* (Melão-de-São Caetano), *Luffa cylindrica* (Bucha de metro), *L. operculata* (Buchinha do norte), *Citrulus vulgaris* (melancia), o gênero *Cucumis sp.* com representantes como melão, pepino e maxixe, *Lagenaria vulgaris* (Cabaceiro) e o gênero *Cucurbita*. Neste último, todas as espécies descritas são olerícolas cultivadas com fim alimentício, artesão ou forrageiras (GEMTCHÚJNICOV, 1976).

5.3 ABOBRINHA ITALIANA

Entre todas as culturas olerícolas tropicais, as cucurbitáceas possuem grande destaque devido ao fato de grande aceitação no mercado. Outras culturas desta família que compõem o campo da horticultura de grande importância neste cenário são o pepino, melancia e melão (FILGUEIRA, 2008).

A abobrinha italiana (*Cucurbita pepo*), também conhecida como abobrinha de moita devido ao fato de ser uma planta arbustiva. Segundo Camargo (1984), a espécie conta com duas variedades. A primeira é chamada de CASERTA. Esta variedade possui alta aceitação no mercado e muitas cultivares presentes no mercado é desta variedade. A outra variedade é a COCOZELLE, não muito aceita no mercado brasileiro.

A grande diferença perceptível destas variedades é a coloração da epiderme dos frutos possibilitando realizar a classificação apenas com uma observação no seu estágio reprodutivo. A variedade CASERTA possui frutos (imaturos) compridos e basicamente cilíndrico, uma acentuada afinação em direção ao pedúnculo com uma coloração verde claro acompanhando ou não de listras verdes mais escuras no

sentido longitudinal do fruto. Enquanto a COCOZELLE possui frutos de coloração verde escuro com listras verde clara também no sentido longitudinal (CAMARGO, 1984).

A variedade CASERTA possui folhas com cinco lobos destacados com fendas até a nervura central com flores amarelas, grandes e monóicas. A altura média é de 80 centímetros. A colheita dos frutos ocorre ainda quando estão imaturos, logo quando atingem cerca de 20 a 25 centímetros de comprimento pesando assim, 200 a 250 gramas, cortando-o pelo pedúnculo cerca de 1 a 2 centímetros do fruto (CAMARGO, 1984).

Segundo Filgueira (2008), a cultura possui melhores respostas produtivas e vegetativas quando exposta a temperatura amena, porém, o frio excessivo é prejudicial durante todo o seu ciclo sendo intolerante a geada enquanto temperaturas muito elevadas é prejudicial à polinização. A cultura se desenvolve bem durante o outono, inverno e primavera, sendo o período mais indicado do ano o período seco.

A recomendação quanto a adubação, é de incorporação em cova ou em sulco com 40 Kg/ha de Nitrogênio, 300-400 Kg/ha de P₂O₅ e 100-150 Kg/ha de K₂O complementando com 60-100 Kg/ha de nitrogênio em cobertura parcelada em duas vezes, com o pH ideal do solo de 5,6 a 6,7 (CAMARGO, 1984).

O espaçamento indicado é no mínimo de 100-120 cm entre linhas variando muito pela necessidade do produtor e cerca de 70 cm entre plantas. A cultura necessita de um desbaste durante seu ciclo, retirando brotações laterais que surgem no seu tronco próximo ao solo (CAMARGO, 1984).

A colheita inicia aos 30-60 dias após a semeadura, dependendo da cultivar e das condições climática que é exposta podendo se estender por até 60 dias dependendo muito da qualidade nutricional e fitossanitária da população.

O plantio a campo pode ser realizado por semeadura direta no campo ou por transplante de mudas. O transplante é realizado cerca de 15 dias após a semeadura em bandeja ou quando as mudas apresentarem de 2 a 4 folhas definitivas com altura aproximada de 17 cm (CAMARGO, 1984).

5.4 MANEJO DE PLANTAS DANINHAS

Segundo Monquero (2014), planta daninha é qualquer planta que germina fora do local desejado. A característica com maior relevância no cenário agropecuário é a redução na produtividade causada pelas plantas daninhas à espécie cultivada, devido aos prejuízos causados por inibição do crescimento causados por alelopatia, competição intra planta daninha e a cultura por fatores escassos no ambiente. Desta forma, é fundamental a condução de uma cultura livre ou sem estresse causado por plantas daninhas.

Segundo Silva (2007), reduzir a interferência no desenvolvimento da cultura causado por plantas daninhas deve ser realizado até o momento que o prejuízo causado pela interferência seja igual ao custo do controle. A escolha do método do controle de plantas é relativa às condições do agricultor como mão de obra, equipamentos e outros aspectos como ambientais e econômicos.

Dentre os métodos comumente utilizados para o controle de plantas daninhas na cultura da abobora, o método de controle mecânico no qual se destacam o arranquio manual, capina manual e a roçada. Este método, segundo Ferrari (2017), o custo com o controle mecânico fica entorno de 11% do custo fixo da produção. Porém, pelo alto custo de controle mecânico, alternativas como o controle químico devem ser estudadas buscando diminuir os custos.

O uso de herbicidas pode auxiliar também a redução da necessidade de mão de obra que é cara e de difícil contratação.

Em qualquer época do ano os herbicidas são mais eficientes, é eficiente no controle de plantas daninhas na linha de plantio não afetando o sistema radicular da cultura, permite o plantio direto ou o cultivo mínimo, possibilita o controle de plantas daninhas como a tiririca que se reproduz vegetativamente e por fim, permite a alteração na forma de plantio e alteração na distribuição espacial das plantas (SILVA, 2007).

Os únicos herbicidas encontrados com recomendação para a família cucurbitaceae, segundo Agrofit (2018), especificamente para as culturas da melancia com o ingrediente ativo (i.a) Cletodim e para o melão a carfentrazona-etílica com um produto para cada cultura registrado.

Porém, segundo o Adapar (2018), encontrou-se para a cultura da melancia, o ingrediente ativo cletodim, com 9 produtos registrados e fenoxaprope-P-etílico com 1 produto registrado. Para o melão encontra-se apenas um produto registrado com o ingrediente ativo fenoxaprope-P-etílico e outro com o i.a. carfentrazone-etílica.

Os herbicidas utilizados no experimento foram escolhidos quanto a época de aplicação. A aplicação foi em pré plantio da cultura, devido ao fato de haver poucos dados referentes à seletividade de herbicidas em pré emergência da abobrinha italiana. Os herbicidas escolhidos foram aplicados e incorporados ao solo e em seguida realizado o transplante das mudas da cultura.

5.5 HERBICIDAS UTILIZADOS

Todos os herbicidas a serem utilizados neste ensaio possuem alguma ação em pré emergência das plantas daninhas. O motivo pelo qual se escolheu herbicidas de ação pré emergente, é o fato que seria utilizado em substituição ao controle mecânico de plantas daninhas na cultura da abobrinha italiana.

Normalmente a cultura recebe uma intervenção mecânica (capina) na fase inicial do desenvolvimento, a segunda é dias antes do início de colheita, e a terceira é ocasional, ocorrendo durante o ciclo reprodutivo. A aplicação dos herbicidas foi no pré plantio das mudas, dessa forma, o experimento espera que iniba a germinação e o desenvolvimento durante o ciclo da cultura fazendo com que a capina não se faça necessária.

5.6 CLOMAZONE

Segundo Silva (2007), o Clomazone pertence à um grupo de herbicidas considerados despigmentadores. Este grupo consiste na inibição da síntese de carotenóides deixando os tecidos da planta suscetível, ficam com coloração branca devido a falta de pigmentos verdes. Este grupo influencia a rota da biossíntese de carotenóides, acumulando os precursores se cor do caroteno, o phytoeno e

phytoflueno. O grupo não inibe necessariamente a síntese da clorofila, mas com a redução exagerada de carotenos nos tecidos que os protegem da fotoxidação. Assim, a clorofila é degradada pela oxidação causada pela luz.

Os despigmentadores são comumente utilizados no controle de anuais, perenes, gramíneas, e de folhas largas. No Brasil, os produtos mais comercializados deste grupo são o Clomazone e o Norflurazon. O 2 - [(2 - clorofenil) metil] - 4,4 - dimetil - 3 - isoxazodinona (clomazone) é conduzido na planta através do xilema e apresenta atividade no solo e pode persistir nele por mais que 150 dias. A dose recomendada depende do tipo de solo e a cultura utilizada. A seletividade desta molécula é dada quando a translocação é reduzida pela destoxificação das moléculas do herbicida (SILVA, 2007).

O produto a comercial a ser utilizado é o GAMIT® 360 CS e sua dosagem máxima recomendada é de 3,5 litros do produto comercial por hectare. Possui 36% do ingrediente ativo clomazona.

As culturas registradas para este produto presente na sua bula são, algodão, arroz, arroz irrigado, batata, cana de açúcar, eucalipto, fumo e mandioca. A recomendação para culturas como fumo e eucalipto que também possui transplantes de mudas como a cultura da abobrinha é para que a aplicação seja anterior ao transplante.

Durante a aplicação o solo deve estar livre de torrões após uma boa gradagem. Para sua ação, o gamit precisa de um teor mínimo de umidade no solo, caso contrário, se houver plantas germinadas deve-se realizar a retirada manual delas e esperar uma chuva leve maior que 10mm (FMC, [s.d.]).

Segundo Fraga et al. (2011), a cultura da abóbora, não citando qual espécie, cultivar ou variedade, apresentou maior seletividade ao herbicida clomazone tanto na aplicação em pré e pós semeadura, já apresentando 2 a 4 folhas verdadeiras na dose de 900 gramas de ingrediente ativo por hectare.

5.7 ÉSTER AMINA DO ACIDO 2,4 DICLOROFENOXIACÉTICO

Segundo Silva (2007), o 2,4-D pertence à classe de herbicidas considerados mimetizadores de auxina. Esta classe é uma das mais importantes no setor agrário,

amplamente utilizada em culturas de folha estreita devido a sua seletividade. Acredita-se que esses produtos atuam em ações da enzima RNA-polimerase e conseqüentemente na síntese de ácidos nucléicos e proteínas.

Os herbicidas desta classe possuem seletividade dependendo de diversos fatores como o arranjo do tecido vascular em feixes dispersos protegidos pelo esclerênquima de gramíneas, a aril hidroxilação do 2,4D, a exsudação radicular no qual algumas espécies eliminam este herbicida para o solo e o estágio de desenvolvimento das planta (SILVA, 2007).

O sal ou éster amina do ácido 2,4 diclorofenoxiacético foi o primeiro herbicida seletivo encontrado para o controle de plantas de folha larga anuais. O composto é absorvido pelas estruturas foliares quando éteres e ácidos ou pelo sistema radicular quando a base de sal se deslocando por toda a planta pelo floema ou xilema. As formulações amina são mais adsorvidas ao solo que as de éster. Em doses normais o 2,4D permanece ao máximo 4 semanas em solos argilosos (SILVA, 2007).

O herbicida 2,4-D é comumente utilizado em pós emergência das plantas daninhas, porém possui efeito residual no solo no qual confere certo grau de fitotoxicidade no banco de sementes (MARCOS et al., 2011).

O produto comercial a ser utilizado é o 2,4-D AMINA 72. Possui 72% do ingrediente ativo 2,4 D Sal de dimetilamina. As culturas registradas para este produto presente na sua bula são, milho e arroz irrigado, trigo, cana-de-açúcar, pastagens e soja (ATANOR DO BRASIL, 2013). A dosagem máxima recomendada deste produto é de 2,9 litros do produto comercial por hectare.

5.8 CLETODIM

Segundo Silva (2007), o princípio ativo Cletodim, (E,E)-(±)-2-[1-[[(-cloro-2-propenil)oxi]imino]propil]-5-{2-(etiltio)propil]-3-hidroxi-2-ciclohexeno-1-ona, pertence à classe dos herbicidas inibidores da ACCase (acetil coenzima_A).

Esta classe é muito utilizada para o controle de gramíneas anuais e perenes devido apresentarem características como a utilização em pós-emergência da cultura para o controle de gramíneas, seletividade e tolerância entre culturas, plantas

daninhas e espécies de plantas daninhas e a alta tolerância por parte de espécies não gramíneas, pronta absorção pela folhagem entre outros.

É um herbicida gramínicida, sistêmico, altamente seletivo para várias dicotiledôneas. Recomenda-se sua aplicação em início do desenvolvimento das plantas daninhas em pós-emergência.

Este herbicida possui histórico de seletividade para espécies da família Cucurbitaceae como é o caso da cultura melancia segundo (MACIEL; CONSTANTIN; GOTO, 2002).

O produto utilizado será o SELECT 240 EC, possuindo 24% de ingrediente ativo (clethodim) em sua composição. É um herbicida sistêmico, altamente seletivo, gramínicida usado em pós-emergência.

Para este produto, atualmente são registradas as seguintes culturas: abacaxi, algodão, alho, amendoim, batata, batata-doce, batata yacon, berinjela, cará, café, cebola, cenoura, feijão, fumo, gengibre, inhame, jiló, mandioca, mandioquinha salsa, melancia, pimentão, pimenta, quiabo, tomate, girassol, uva, maçã, algodão, milho, trigo e soja. A maior dose recomendada para este produto é de 0,45 litros por hectare do produto (ARYSTA LIFESCIENCE DO BRASIL INDÚSTRIA QUÍMICA E AGROPECUÁRIA, [s.d.]).

Segundo Karam et al. (2012), o cletodim apresenta efeito residual em solo para gramíneas, no caso para o milho.

5.9 MESOTRIONA

Segundo Silva (2007), o mesotriona também pertence à um grupo de herbicidas considerados despigmentadores inibindo a síntese de carotenóides deixando os tecidos da planta suscetível ficam com coloração branca devido a falta de pigmentos verdes. Este grupo influencia a rota da biossíntese de carotenóides, acumulando os precursores se cor do caroteno, o phytoeno e phytoflueno.

O grupo não inibe necessariamente a síntese da clorofila, mas com a redução exagerada de carotenos nos tecidos que os protegem da fotoxidação. Assim, a clorofila é degradada pela oxidação causada pela luz (SILVA, 2007).

O 2-(4-metil-2nitrobenzoi) ciclohexano-1,3-diona (mesotrione) é um herbicida seletivo de ação sistêmica. Controla diversas espécies de dicotiledôneas e algumas espécies de gramíneas (SILVA, 2007).

O produto utilizado será o CALLISTO®, possuindo 48% de ingrediente ativo (mesotrione) em sua composição. É um herbicida de ação sistêmico, seletivo, de controle principalmente de folhas largas do grupo químico Tricetona usado em pós-emergência. Para este produto, atualmente são registradas as seguintes culturas: milho e cana-de-açúcar. Não é recomendado o plantio de outras culturas após o uso deste princípio durante o período de 4 meses. A dose maior recomendada por este produto é de 0,4 litros do produto comercial por hectare (SYNGENTA PROTEÇÃO DE CULTIVOS LTDA., [s.d.]).

5.10 DICLOSULAM

Segundo Silva (2007), o diclosulam (N-(2,6- diclorofenil)-5-ethoxi-7-fluoro(1,2,4) triazolo - [1,5-c] pirimidina-2-sulfonamida) pertence à uma de herbicidas chamada Inibidores da Acetolactato Sintase (Inibidores da ALS). Os subgrupos presentes nesta classe são as sulfoniluréias, imidazolinonas, piridinil-oxibenzoatos e o triazolopirimidas no qual o Diclosulan está incluso. Esta classe, também pode ser chamada de sulfonamidas possuindo o mesmo mecanismo de ação, inibindo a enzima ALS apesar de ser de grupo distinto. Esta classe inibem a síntese dos aminoácidos ramificados como a leucina, isoleucina e valina. Com o inibição da enzima ALS é interrompida a síntese de proteínas e conseqüentemente o DNA não se replica paralisando o crescimento celular.

O Diclosulan possui ação em amplo espectro em plantas de folha larga em pré emergência. Por via de regra as gramíneas são resistentes a este princípio ativo. A absorção deste produto é via radicular com translocação sistêmica. A persistência no solo é considerada mediana e aumenta conforme o pH reduz e a matéria orgânica aumenta. Baixa mobilidade no solo (SILVA, 2007).

O produto utilizado será o Spider® 840 WG, possuindo 84% de ingrediente ativo (diclosulam) em sua composição. É um herbicida sistêmico, de absorção radicular, graminicida usado em pré-emergência. Para este produto, atualmente é

registrado apenas a cultura da soja. A maior dose recomendada para este produto é de 41,7 gramas do produto comercial por hectare (DOW AGROSCIENCES INDUSTRIAL LTDA, [s.d.]).

5.11 ATRAZINA + SIMAZINA

Ambos os princípios ativos são pertencentes à classe dos herbicidas Inibidores do Fotossistema II. São produtos desta classe de grande importância na agricultura utilizados em muitas culturas de interesse econômico como arroz, milho, cana-de-açúcar, frutíferas e hortaliças (SILVA, 2007).

Os compostos desta classe se ligam à proteína D-1 no sítio onde se prende a plastoquinona. Esses herbicidas competem com a plastoquinona, parcialmente reduzida pelo sítio na proteína D-1, ocasionando a saída da plastoquinona e interrompendo o fluxo de elétrons entre os fotossistemas. Além da competição em si pelo sítio na proteína, os herbicidas apresentam maior tempo de residência do que a plastoquinona, o que aumenta o seu efeito inibitório. Além da falta de carboidratos a causa da morte das plantas é a inibição da reação luminosa da fotossíntese (FERREIRA, 2005).

Segundo Silva (2007), a atrazina (6-cloro-N-etil-N'-(1-metiletil)-1,3,5-triazina-2,4- diamina) pertence à uma classe de herbicidas chamada Inibidores do Fotossistema II Acetolactato Sintase (Inibidores da ALS). É moderadamente adsorvida por matéria orgânica e pelos colóides presentes no solo. Com meia-vida média de 60 dias possui persistência média a longa no solo em doses indicadas variando de 5 a 12 meses dependendo da umidade do solo, temperatura e pH. Princípio ativo utilizado principalmente no controle de plantas daninhas de folhas largas em pré-emergência.

A Simazina, (6-chloro-N₂,N₄-diethyl-1,3,5-triazine-2,4-diamine), possui basicamente as mesmas características que Atrazina, porém menos móvel no solo. Geralmente as aplicações de Simazina são acompanhadas em mistura com a Atrazina para reduzir os efeitos do clima e aumentar o espectro de controle de espécies de plantas daninhas (SILVA, 2007).

O produto utilizado será o PRIMATOP® SC. Este produto possui em sua formulação ambos princípios ativos, Atrazina e Simazina, com 25% de Atrazina e 25% de Simazina em sua composição. Herbicida seletivo de ação sistêmica do grupo químico das Triazinas de controle amplo de espécies em pós-emergência e pré-emergência. Para este produto, atualmente apenas possui registro a cultura do milho. A maior dosagem indicada deste produto é de 8 litros por hectare. (SYNGENTA PROTEÇÃO DE CULTIVOS LTDA, [s.d.]).

6 MATERIAL E MÉTODOS

6.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL

O presente trabalho foi conduzido na fazenda experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná UTFPR (figura 01), localizada no município de Dois Vizinhos-PR, situada a 25° 42' 52" latitude S e 53° 03' 94" longitude W, com altitude média de 509m. O trabalho foi conduzido entre o período compreendido de 30 de outubro a 18 de dezembro de 2018.

6.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os ensaios foram realizados a campo utilizando o delineamento experimental em blocos ao acaso (DBC), em esquema fatorial (5x2). Com quatro blocos, quatro repetições e quatro plantas cada repetição. Totalizou 192 plantas na área. Os tratamentos foram distintos herbicidas (a) e modos de aplicação (b). O tratamento (a) com cinco herbicidas, sendo eles: mistura de CLETODIM+2,4-D, CLOMAZONE, MESOTRIONA, DICLOSULAM e ATRAZINA+SIAMAZINA.

O tratamento (b) foi o modo de aplicação, ou seja, foram aplicados os produtos em jato direto ao solo e em jato protegido.

Foram recolhidas 4 variáveis: Fitotoxicidade; Numero de folhas verdadeiras; Avaliação da presença de plantas daninhas; Produtividade.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e quando significativo foram submetidos ao teste de comparação de médias, através do teste de Tukey ($P < 0,05$) de probabilidade.

6.3 PROCEDIMENTOS

A área experimental foi descompactada superficialmente através do uso da grade aradora e posteriormente o arado (Figura 01).



Figura 01: Área descompactada após o uso da grade aradora e o arado.

Fonte: OLIVEIRA, 2019.

Após isso, foram abertos sulcos de aproximadamente 25 centímetros de profundidade para o preparo da cova com adubo químico e orgânico (Figura 02).



Figura 02: Sulcos abertos para aplicação dos fertilizantes.

Fonte: OLIVEIRA, 2019.

A distância entre os sulcos foram de 2 metros. Essa distância é anormal em relação às recomendações encontradas, porém, é necessário uma distância como essa para não haver influência com deriva dos herbicidas em parcelas vizinhas.

A distância entre plantas segue o recomendado segundo Filguera (2008), de aproximadamente 70 cm. A adubação utilizada segundo Filguera (2008) foi com o uso de 40 Kg ha⁻¹ de Nitrogênio, 300 Kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 125 Kg ha⁻¹ de K₂O aplicados no sulco junto com 12 toneladas ha⁻¹ de esterco curtido de cama de aviário (Figura 03).



Figura 03: Sulcos após aplicação do esterco curtido e adubo mineral.

Fonte: OLIVEIRA, 2019.

Após a realização da adubação, o sulco foi fechado e em seguida realizado a aplicação dos herbicidas. A pulverização dos tratamentos foi realizada com pulverizador manual costal com capacidade de 20 litros, com bico tipo leque em dosagem máxima recomendado em bula (Tabela 01) junto com 5% de adjuvante. O volume de calda utilizado foi de 1,5 litros.

Tabela 01: Ingrediente ativo, produto comercial e doses do ingrediente ativo utilizadas no ensaio. UTFPR, Dois Vizinhos-PR, 2019.

TRATAMENTOS	PRODUTO COMERCIAL	DOSES (i.a. ha ⁻¹)
TESTEMUNHA		0
CLOMAZONE	GAMIT® 360 CS	1,26L
2,4-D + CLETODIM	2,4-D AMINA 72 + SELECT 240 EC	2.088,00g + 108,00g
MESOTRIONA	CALLISTO®	192,00g
DICLOSULAM	Spider® 840 WG	35,028g
ATRAZINA SIMAZINA	+ PRIMATOP® SC	2.000,00g + 2.000,00g

¹ Princípio ativo.ha⁻¹.

Fonte: OLIVEIRA, 2019

Para a aplicação em jato protegido, foi sobreposto ao sulco, exatamente onde foram transplantadas as mudas, foi utilizado um tijolo bloco (0,4 m x 0,25 m)

isolando cerca de 0,1 metro quadrado (0,4 x 0,25), evitando assim a chegada do herbicida ao local do futuro transplante da muda. Na aplicação direta, não houve proteção alguma para o local de transplante (Figura 04).



Figura 04: Área de transplante protegida para transplante durante a aplicação dos tratamentos.

Fonte: Autor, 2019.

As mudas foram transplantadas após 20 dias da semeadura em bandeja ou quando apresentavam cerca de 20 centímetros de comprimento aéreo. O transplante ocorreu após 1 dia da aplicação dos herbicidas a campo evitando contato direto e devido a volatilização dos produtos. O transplante ocorreu no primeiro dia do mês de novembro (Figura 05).



Figura 05: Momento do transplante de mudas após 1 dia da aplicação dos tratamentos.

Fonte: OLIVEIRA, 2019.

As necessidades hídricas da cultura foram cessadas de acordo com a necessidade e ausência de precipitação por (Figura 06). Foi irrigado com a utilização de um regador sempre que necessário até o final da colheita.

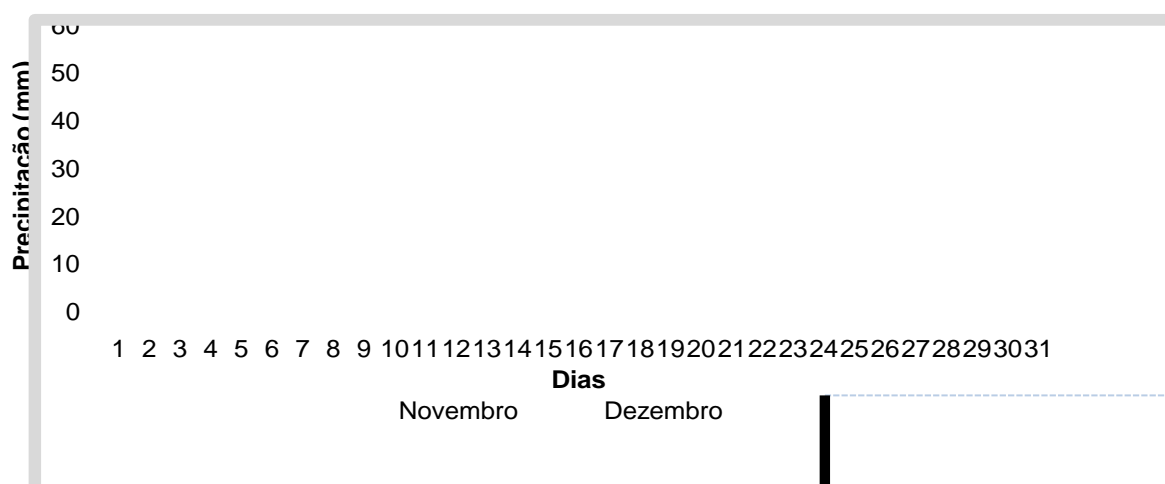


Figura 06: Precipitação diária em milímetros (mm) para os meses de novembro e dezembro de 2018.

Fonte: GEBIOMET, 2018.

6.4 VARIÁVEIS ANALISADAS

6.4.1 Fitotoxicação nas plantas de abobrinha

Foram feitas avaliações semanalmente de fitotoxicidade na cultura após a aplicação dos herbicidas e transplante das mudas até os sintomas desaparecerem. O período de avaliação foi aos 4, 5, 12 e 20 dias após o transplante das mudas. As notas foram dadas por meio da escala da sociedade brasileira de plantas daninhas (SBCPD, 1995), que vão de 0 a 100%, onde 0% representa a testemunha, ou não houve fitotoxicidade e 100% representa a morte da planta.

6.4.2 Número de folhas verdadeiras

Foi determinado o número de folhas verdadeiras, contando-as, no qual são consideradas folhas verdadeiras as folhas capazes de realizar fotossíntese ou o primeiro par de folha após os cotilédones (O BAÚ DA HORTA URTIGA, [s.d.]).

6.4.3 Produção total

Foi determinada a produção em número de frutos colhidos dos tratamentos durante 8 dias após o primeiro fruto colhido de toda área. O valor foi expresso em números de frutos colhidos por dia ha^{-1} . A colheita iniciou no dia 11 de dezembro de 2018 e se estendeu diariamente até o dia 18 de dezembro de 2018.

6.4.4 Presença de Plantas Daninhas

Foi avaliado de forma quantitativa e qualitativa as plantas daninhas do local no primeiro dia de colheita que ocorreu 40 dias após o transplante das mudas.

Para o levantamento das plantas daninhas foi utilizado o método do quadrado inventário segundo MOURA et al. 2015. O método consiste na sobreposição da área com um quadrado (de 0,5 x 0,5m de área) lançado sobre os tratamentos quantificando e identificando as plantas daninhas na área selecionada (Figura 07), ou seja, próxima a cova de plantio.



Figura 07: Avaliação qualitativa e quantitativa de plantas daninhas com o quadrado inventário.

Fonte: OLIVEIRA, 2019.

7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

7.1 FITOXIDADE

Durante a primeira e a segunda avaliação realizada, 4 e 5 dias respectivamente após o transplante das mudas, os sintomas de fitotoxicidade dos tratamentos já eram notáveis (Tabela 02).

Os tratamentos com Atrazina+Simazina, Diclosulam e Mesotriona apresentaram maior percentual de fitotoxicidade nos primeiros 4 dias (1ª Avaliação) após o transplante das mudas à campo, diferindo dos demais tratamentos, em ambos manejos de aplicação.

Quando comparado os diferentes meios de aplicação, somente o jato protegido no tratamento com 2,4-D+Cletodim reduziu significativamente a fitotoxicidade na cultura (Tabela 02).

Após 5 dias de transplante (2ª Avaliação) apenas o tratamento com Mesotriona apresentou maior fitotoxicidade em jato protegido, porém, diferindo apenas de clamazone e testemunha. Quando comparados os diferentes meios de aplicação, o tratamento com Atrazina+Simazina apresentou menor fitotoxicidade a cultura quando a aplicação foi em jato protegido, havendo diferença estatística entre eles (Tabela 02).

Tabela 02: Duas avaliações da fitotoxicidade na cultura da abobrinha Italiana em datas distintas. UTFPR, Dois Vizinhos-PR, 2019.

Tratamento	1ª Avaliação ¹		2ª Avaliação ²	
	Protegido ³	Direto ⁴	Protegido	Direto
2,4-D + Cletodim	29,4 B ⁵	54,7 AB * ⁶	56,2 AB	78,1 A ns
Atrazina + Simazina	88,7 A	99,4 A ns	51,6 AB	89,7 A *
Clomazone	40,0 B	36,9 B ns	43,4 B	55,6 A ns
Diclosulam	92,8 A	97,2 A ns	72,8 AB	88,7 A ns
Mesotriona	93,4 A	97,8 A ns	81,9 A	88,0 A ns
Testemunha	0,0 C	0,0 C ns	0,0 C	0,0 B ns

¹ 1ª Avaliação realizada em 05 de dezembro de 2018.

² 2ª Avaliação realizada em 06 de dezembro de 2018.

³ Jato direcionado

⁴ Jato Direto

Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

ns e * diferença não significativa e significativa, respectivamente, pelo teste tukey ($p \leq 0,05$), para cada cultura entre os manejos.

Fonte: OLIVEIRA, 2019.

Durante a terceira e a quarta avaliação realizada, ou seja, 12 e 20 dias respectivamente após o transplante das mudas (Tabela 03), os tratamentos com Atrazina+Simazina, Diclosulam e Mesotriona apresentaram maior percentual de fitotoxicidade em ambos jatos, protegido ou direto.

Quando comparados os manejos com jato protegido ou direto, não diferiram. Na terceira avaliação, apenas os tratamentos com Mesotriona e Atrazina+Simazina em aplicação de jato direto provocaram a morte de 100% das plantas enquanto que estes mesmos herbicidas no manejo em jato protegido provocaram a morte total das plantas de abóbora na quarta avaliação.

Tabela 03: Duas avaliações da fitotoxicidade na cultura da abobrinha Italiana em datas distintas. UTFPR, Dois Vizinhos-PR, 2019.

Tratamento	3ª Avaliação ¹		4ª Avaliação ²	
	Protegido	Direto	Protegido	Direto
2,4-D + Cletodim	31,9 B	41,6 B ns	25,0 B	31,2 B ns
Atrazina + Simazina	98,9 A	100,0 A ns	100,0 A	100,0 A ns
Clomazone	25,0 B	35,6 B ns	6,2 B	37,5 B ns
Diclosulam	95,0 A	96,6 A ns	100,0 A	100,0 A ns
Mesotriona	98,1 A	100,0 A ns	100,0 A	100,0 A ns
Testemunha	0,0 C	0,0 C ns	0,0 C	0,0 C ns

¹ 3ª Avaliação realizada em 13 de dezembro de 2018.

² 4ª Avaliação realizada em 21 de dezembro de 2018.

Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

ns e * diferença não significativa e significativa, respectivamente, pelo teste tukey ($p \leq 0,05$), para cada cultura entre os manejos

Fonte: OLIVEIRA 2019.

Após a quarta avaliação, todas as amostras atingiram 100% de fitotoxicidade, ou seja morte, nos tratamentos com os herbicidas Atrazina+Simazina, Diclosulam e Mesotriona em ambos manejos. Os tratamentos restantes presentes na área foram 2,4-D+Cletodim e Clomazone, porém com fitotoxicidade de plantas.

Segundo Fraga et al., (2011), a cultura da abobrinha apresenta tolerância ao herbicida Clomazone mesmo quando aplicado em pós ou em pré-emergência.

Após algumas horas da aplicação dos tratamentos com herbicidas no dia 30 de outubro de 2018 ocorreu uma grande precipitação na área experimental. Segundo GEBIOMET (2018), no município de Dois Vizinhos - Paraná no dia 30 de outubro e no primeiro dia de novembro de 2018 a precipitação acumulada nos dias foi de 31,6 mm.

Com alta carga de pluviosidade logo após a aplicação dos tratamentos com herbicidas, acredita-se que os produtos tenham alcançado maior profundidade no solo chegando até o sistema radicular, quando deveriam ficar apenas em superfície no local de aplicação.

A umidade do solo em aplicação dos herbicidas pré-emergentes é fundamental para a ativação das moléculas (SILVA, 2007). Porém um excedente de precipitação poderá favorecer a translocação do produto em profundidade no solo.

Exemplo disto é que o herbicida Atrazina+Simazina, é um produto com tendência em se aderir aos colóides do solo após a aplicação em condições favoráveis (SILVA, 2007). Chuvas normais em duas semanas após a aplicação da Atrazina+Simazina são favoráveis a sua eficiência e seletividade, porém, em casos de chuvas pesadas após a aplicação, este herbicida apresenta maior fitotoxicidade no caso do milho (*Zea mays*) (SYNGENTA PROTEÇÃO DE CULTIVOS LTDA, [s.d.]) sendo assim, uma plausível explicação para o alto índice de fitotoxicidade para este produto na abóbora italiana devido à alta precipitação após a aplicação dos tratamentos.

Segundo Carvalho et al. (2010), os resultados com atrazina na cultura do pepino (*Cucumis sativus*), uma espécie também da família cucurbitáceae, mostraram que esta cultura sofre danos por fitotoxicidade quando semeado a campo até os 30 dias após a aplicação na área em uma dose menor que a do presente trabalho.

Segundo Silva (2007), Atrazina e Simazina são herbicidas específicos para o controle de plantas de folha larga, o que explica elevada toxicidade a cultura da abóbora.

O ingrediente ativo Diclosulam também possui alta persistência no ambiente (DOW AGROSCIENCES INDUSTRIAL LTDA, [s.d.]). Segundo Monquero et al., (2013), quanto maior a capacidade de campo de um solo maior será os efeitos de fitotoxicidade causados pelo Diclosulam. Durante o transplante das mudas o solo se encontrava altamente úmido, assim acredita-se que a forte chuva após sua aplicação elevou a capacidade de campo do solo e provocou maior efeito fitotóxico na cultura da abóbora italiana.

O Diclosulan possui ação em amplo espectro em plantas de folha larga em pré-emergência o que explica elevada toxicidade a cultura da abóbora (SILVA, 2007).

Considerando que o ingrediente ativo Mesotriona é altamente móvel no solo e pode aumentar seu potencial de lixiviação em caso de chuvas mais fortes (SYNGENTA PROTEÇÃO DE CULTIVOS LTDA., [s.d.]), acredita-se que o produto atingiu o sistema radicular da cultura da abobrinha e elevou seu efeito fitotóxico devido à alta precipitação pós aplicação do produto.

Segundo Mendes et al., (2015) para a cultura do pepino, o Mesotrione apresenta fitotoxicidade com dose iguais a 144g/ha^{-1} ou menores até $12,5$ desta dose. No presente trabalho foi utilizado a dose de 193g/ha^{-1} de Mesotriona.

Assim, acredita-se que alguns fatores contribuíram para os altos resultados de fitotoxicidade neste trabalho, como o fator da utilização da máxima dosagem recomendada nos receituários de cada produto, a baixa seletividade para espécies da família Cucurbitáceae e alto índice pluviométrico logo após a aplicação dos produtos na área nos tratamentos com Atrazina+Simazina, Diclosulam e Mesotriona.

7.2 CONTAGEM DAS FOLHAS VERDADEIRAS

Após 12 dias do transplante das mudas a testemunha apresentava a média de 5,9 folhas por planta em ambos os manejos de aplicação diferindo estatisticamente dos tratamentos restantes (Tabela 04).

A testemunha apresentava cerca de 2 a 3 folhas por planta a mais que os tratamentos 2,4-D+Cletodim e Clomazone.

Não houve diferença significativa entre os manejos de aplicação na contagem de folhas verdadeiras aos 12 dias após transplante.

Ao 21º dia após o transplante das mudas a testemunha ainda apresentava média significativa maior que o restante dos tratamentos, tendo 3 a 4 folhas a mais.

Quando comparado os manejos aos 21 após transplante, o tratamento com 2,4D+Cletodim em manejo de jato protegido apresentou média de folhas verdadeiras maior que em manejo de jato protegido, diferindo estatisticamente.

Os efeitos no número de folhas estão correlacionados principalmente ao efeito fitotóxico causado pelos herbicidas, causando a morte ou reduzindo o potencial fotossintético reduzindo o número médio de folhas.

Tabela 04: Duas avaliações do número de folhas verdadeiras na cultura da abobrinha Italiana em datas distintas. UTFPR, Dois Vizinhos-PR, 2019.

Tratamento	12 dias ¹		21 dias ¹	
	Protegido ²	Direto ²	Protegido ²	Direto ²
2,4-D + Cletodim	3,1 B	2,1 B ns	5,5 B	3,5 B *
Atrazina + Simazina	0,0 C	0,0 C ns	0,0 C	0,0 C ns
Clomazone	3,5 B	2,6 B ns	6,3 B	4,8 B ns
Diclosulam	0,0 C	0,0 C ns	0,0 C	0,0 C ns
Mesotriona	0,0 C	0,0 C ns	0,0 C	0,0 C ns
Testemunha	5,9 A	5,9 A ns	9,3 A	9,3 A ns

¹ Dias Após o transplante.

² Valores expressos em numero de folhas por planta

Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

ns e * diferença não significativa e significativa, respectivamente, pelo teste tukey ($p \leq 0,05$), para cada cultura entre os manejos

Fonte: OLIVEIRA, 2019.

7.3 AVALIAÇÃO DE PLANTAS DANINHAS

O tratamento com o herbicida Mesotriona, diclosulan e atrazina+simazina diferiram da testemunha, em manejo de aplicação em jato protegido gerando menor incidência de corda-de-viola (*Ipomoea spp.*) (Tabela 05).

No manejo com aplicação em jato direto todos os tratamentos diferiram da testemunha, pois houve controle de todas espécies.

Quando comparado os diferentes tratamentos para cada herbicida, o tratamento com Clomazone apresentou menor incidência de corda-de-viola no manejo em jato direto (Tabela 05).

Tabela 05: Avaliação quantitativa de presença da planta daninha corda-de-viola (*Ipomoea spp.*) em 0,25 m² com distintos tratamentos de herbicidas em dois manejos de aplicação. UTFPR, Dois Vizinhos-PR, 2019.

Tratamento	Protegido ¹	Direto ¹
2,4-D + Cletodim	0,25 ABC	0,00 A ns
Atrazina + Simazina	0,12 BC	0,00 A ns
Clomazone	0,50 AB	0,00 A *
Diclosulam	0,12 BC	0,00 A ns
Mesotriona	0,00 C	0,00 A ns
Testemunha	0,75 A	0,75 B

¹ Valores expressos em numero de plantas daninhas em 0,25m².

Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

ns e * diferença não significativa e significativa, respectivamente, pelo teste tukey ($p \leq 0,05$).

Fonte: OLIVEIRA, 2019.

Segundo Alves (2015), em um tratamento com apenas Mesotriona em uma dose de 48 gramas, aplicado em pré-emergência das plantas daninhas, conseguiu-se mais de 80% de controle da população de corda-de-viola em 15 dias após aplicação, estendendo esta média até os 131 dias após a aplicação.

Para papuã (*Brachiaria plantaginea*), não houve diferença na população em qualquer tratamento de herbicidas no manejo em jato protegido. No manejo em jato direto o tratamento com 2,4-D+cletodim, Mesotriona e clomazone não diferiram da testemunha.

Enquanto que o tratamento com Diclosulam e Atrazina+Simazina em jato direto apresentaram a menor incidência desta planta (Tabela 06). Comparada a testemunha houve uma redução de 83% para Diclosulam e 72,2% para Atrazina+Simazina de plantas de Papuã.

Os manejos de aplicação dos herbicidas, não apresentaram diferença sobre o controle de Papuã.

Tabela 06: Avaliação quantitativa de presença da planta daninha Papuã (*Brachiaria plantaginea*) em 0,25 m² com distintos tratamentos de herbicidas em 2 manejos de aplicação. UTFPR, Dois Vizinhos-PR, 2019.

Tratamento	Protegido	Direto
2,4-D + Cletodim	1,62 A	5,75 AB ns
Atrazina + Simazina	4,0 A	1,25 BC ns
Clomazone	3,0 A	4,37 AB ns
Diclosulam	2,25 A	0,75 C ns
Mesotriona	5,5 A	6,37 A ns
Testemunha	4,5 A	4,5 AB ns

¹ Valores expressos em numero de plantas daninhas em 0,25m².

Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

ns e * diferença não significativa e significativa, respectivamente, pelo teste tukey ($p \leq 0,05$), para cada cultura entre os manejos

Fonte: OLIVEIRA, 2019.

Sabe-se que os tratamentos com Mesotriona possuem baixo especificidade para o controle de espécies de folha estreita como o papuã. No tratamento com 2,4-D+Cletodim, apenas o Cletodim apresenta efeitos em plantas de folha estreita, porém com baixo efeito fitotóxico em pré-emergência (SILVA, 2007), fato que explica a maior incidência desta planta nas parcelas.

Para o nabo (*Raphanus raphanistrum*) o tratamento com Diclosulam, mesotrione e atrazina+simazina apresentaram a menor média de população da planta daninha em aplicação em jato protegido (tabela 07). O tratamento com

Clomazone, 2,4-D+Cletodim não diferiram da testemunha, apresentando as maiores médias de população de nabo no manejo em jato protegido.

Em jato direto, todos os tratamentos herbicidas diferiram da testemunha. Sendo o mesotrione o herbicida que reduziu a zero a planta daninha testada.

Dentre os tratamentos com herbicidas, não houve influência em nenhum caso pelos diferentes manejos de aplicação (Tabela 07).

Tabela 07: Avaliação quantitativa de presença da planta daninha Nabo (*Raphanus raphanistrum*) em 0,25 m² com distintos tratamentos de herbicidas em 2 manejos de aplicação. UTFPR, Dois Vizinhos-PR, 2019.

Tratamentos	Protegido	Direto
2,4-D + Cletodim	10,87 AB	7,5 B ns
Atrazina + Simazina	0,87 BC	1,12 BC ns
Clomazone	11,25 A	10,12 B ns
Diclosulam	0,12 C	0,0 C ns
Mesotriona	0,87 BC	1,12 BC ns
Testemunha	11,00 A	32,5 A *

¹ Valores expressos em numero de plantas daninhas em 0,25m².

Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

ns e * diferença não significativa e significativa, respectivamente, pelo teste tukey ($p \leq 0,05$), para cada cultura entre os manejos

Fonte: OLIVEIRA, 2019.

Outras espécies foram encontradas na área experimental com baixa relevância quantitativa (DADOS NÃO MOSTRADOS).

7.4 ANÁLISE DA PRODUTIVIDADE

Os tratamentos 2,4D+Cletodim e Clomazone não diferiram da testemunha em ambos manejos de aplicação (Tabela 08).

O herbicida Clomazone, segundo (FRAGA et al., 2011) apresenta seletividade para a cultura da abobrinha. O mesmo foi observado neste trabalho, onde houve seletividade a cultura, porém com controle duvidoso das plantas daninhas.

Segundo Adapar (2018), o único herbicida registrado para uma cultura da família Cucurbitácea é o Cletodim. Este herbicida é um produto graminicida, ou seja,

garante o crescimento normal da cultura, sem a presença de gramíneas competidoras.

Enquanto que o 2,4D é classificado como latifolicida. Segundo Rocha et al., (2009), solos contaminados com doses de 2,4-D a partir de 0,04 litros por hectare afetam o crescimento de plantas de pepino e doses acima de 0,08 L.ha⁻¹ reduzem a germinação desta espécie. Assim, poderia ser uma conclusão plausível que para o tratamento com a mistura de Cletodim+2,4-D, o herbicida que poderia influenciar em quaisquer quesito de avaliação deste trabalho seria de responsabilidade do 2,4-D, porém alguns efeitos antagonistas são conhecidos para misturas de herbicidas graminicidas e latifolicidas.

Na literatura encontram-se afirmações sobre o efeito antagônico do 2,4-D sobre a ação dos inibidores da ACCase, correlacionando a redução da translocação e aumento do metabolismo dos herbicidas do grupo dos ariloxifenoxipropiônicos (TREZZI et al., 2007). Porém, ainda são poucas as informações que consideram a ação favorável ou não do 2,4-D quando associado com graminicidas em uma mesma mistura em tanque.

Tabela 08: Avaliação da produtividade da cultura da abóbriinha sobre distintos tratamentos de seletividade de herbicidas. UTFPR, Dois Vizinhos-PR, 2019.

Tratamento	Protegido¹	Direto¹
2,4-D + Cletodim	1004,4 A	558,3 A ns
Atrazina + Simazina	0,0 B	0,0 B ns
Clomazone	837,0 A	837,0 A ns
Diclosulam	0,0 B	0,0 B ns
Mesotriona	0,0 B	0,0 B ns
Testemunha	1004,4 A	1004,4 A ns

¹ Valores expressos em número de frutos/dia/hectare.

Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

ns e * diferença não significativa e significativa, respectivamente, pelo teste tukey ($p \leq 0,05$), para cada cultura entre os manejos

Fonte: OLIVEIRA, 2019.

8 CONCLUSÃO

Os tratamentos com 2,4-D+Cletodim e Clomazone apresentaram maior seletividade à cultura da abobrinha. Os tratamentos com Diclosulam, Mesotrione e Atrazina+Simazina provocaram a morte de todas as plantas.

O tratamento com 2,4-D+Cletodim reduziu o número de folhas da cultura da abobrinha quando aplicado em jato direto.

Para espécies de plantas daninhas de folha larga, o tratamento com Diclosulam apresentou maior eficiência enquanto que para folha estreita o tratamento com Mesotrione apresentou maior eficiência.

A produtividade para os tratamentos com 2,4-D+Cletodim e Clomazone se assimilaram aos da testemunha não sendo afetado pelo manejo de aplicação.

Sugiro que novos trabalhos sejam realizados para analisar a possibilidade de concentração dos produtos testados, sobretudo 2,4 – D + Cletodim e Clomazone nos frutos de abobrinha italiana.

REFERÊNCIAS

ADAPAR. **Agência de Defesa Agropecuária do Paraná**. Disponível em: <<http://www.adapar.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=387>>. Acesso em: 20 nov. 2018.

AGROFIT. **Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários**. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons>. Acesso em: 25 set. 2018.

ALVES, P. L. **INSERÇÃO DO HERBICIDA MESOTRIONE NO PROGRAMA DE MANEJO DE**. n. March, 2015.

ARYSTA LIFESCIENCE DO BRASIL INDÚSTRIA QUÍMICA E AGROPECUÁRIA. **BULA SELECT 240 EC**. Disponível em: <<http://www.adapar.pr.gov.br/arquivos/File/defis/DFI/Bulas/Herbicidas/select240ec161018.pdf>>. Acesso em: 3 jun. 2019.

ATANOR DO BRASIL. **BULA 2,4-D AMINA 72**. Disponível em: <http://alamosbrasil.com.br/wp-content/uploads/2015/11/24-D-AMINA-72_Bula.pdf>. CAMARGO, L. D. S. **As hortaliças e seu cultivo**. São Paulo: R. Vieira Gráfica e Editora Ltda, 1984.

CARVALHO, F. T. DE; MORETTI, T. B.; SOUZA, P. A. DE. Efeito do residual no solo de nicosulfuron isolado e em mistura com atrazine sobre culturas agrícolas subsequentes Carryover effect of nicosulfuron alone and tank mixture with atrazine on subsequent crops Introdução. p. 26–34, 2010.

DOW AGROSCIENCES INDUSTRIAL LTDA. **BULA Spider® 840 WG**. Disponível em: <<http://www.adapar.pr.gov.br/arquivos/File/defis/DFI/Bulas/Herbicidas/spider840wg260218.pdf>>. Acesso em: 5 jun. 2019.

FERRARI, P. R. R. V. L. P. L. F. DE A. M. C. Viabilidade econômica da cultura da abobrinha italiana sobre o contexto da empresa familiar agropecuária no sítio santa maria em angatuba (sp). **6ª Jornada Científica e Tecnológica da FATEC de Botucatu**, p. 7, 2017.

FERREIRA, F. A.; ALBERTO, A.; FERREIRA, L. R. Mecanismos de ação de herbicidas. **V CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO**, p. 1–4, 2005. FILGUEIRA, F. A. R. **Novo Manual de Olericultura - 3ª Edição**. 3. ed. Viçosa: Editora UFV, 2008.

FMC, L. Q. DO B. **BULA GAMIT ® 360 CS**. Disponível em: <<http://www.adapar.pr.gov.br/arquivos/File/defis/DFI/Bulas/Herbicidas/gamit360cs250418.pdf>>. Acesso em: 5 out. 2018.

FRAGA, D. S. et al. **SELETIVIDADE DE ABÓBORA (Cucurbita pepo L.) E PEPINO (Cucumis sativus L.) A DIFERENTES HERBICIDAS APLICADOS EM PRÉ E PÓS-EMERGÊNCIA**. XIII ENPOS. **Anais...2011** Disponível em: <<https://www.yumpu.com/pt/document/view/12778208/seletividade-de-abobora-cucurbita-pepo-l-e-pepino->>

GEBIOMET. **Dados Clima DV 2018** Dois Vizinhos-Paraná, 2018. Disponível em: <<http://www.gebiomet.com.br/downloads.php>>. Acesso em: 12 jun. 2019

GEMTCHÚJNICOV, I. D. DE. **MANUAL DE TAXONOMIA VEGETAL: Plantas de interesse Econômico agrícolas, ornamentais e medicinais**. [s.l.] Agronômica Ceres, 1976.

KARAM, D. et al. **Resposta de plantas milho crescidas em solo contendo clethodim**. XXXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS NA ERA DA BIOTECNOLOGIA. **Anais...CAMPO GRANDE-MS: 2012** Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/933523/1/843XXVIIIICBCPD.pdf>>

MACIEL, C. D. G.; CONSTANTIN, J.; GOTO, R. Seletividade e eficiência agrônômica de herbicidas no controle de capim- colchão na cultura da melancia. n. 1995, p. 474–476, 2002.

MARCOS, F. et al. Atividade residual de 2 , 4-D sobre a emergência de soja em solos com texturas 2 , 4-D residual activity over soybean emergence in soils with distinct textures Introdução. p. 29–36, 2011.

MENDES, K. F. et al. **SELEÇÃO DE PLANTAS INDICADORAS PARA O MONITORAMENTO DO MESOTRIONE E METRIBUZIN EM SOLO ARGILOSO**. **Revista de Ciências Agroambientais**, v. 13, p. 53–59, 2015.

MONQUERO, P. A. et al. Persistência de imazaquim e diclosulam em função da umidade do solo Persistence of imazaquin and diclosulan in different soil moisture Introdução. p. 331–337, 2013.

MONQUERO, P. A. **Aspectos da Biologia e Manejo das Plantas Daninhas**. São

Carlos: RiMa, 2014.

MOURA, E. R.; MEDEIROS, L. P.; SOUZA, A. R. Levantamento Fitossociológico De Plantas Daninhas Em Cultivo De Banana Irrigada. **Holos**, v. 2, p. 92, 2015.

O BAÚ DA HORTA URTIGA. **AS FOLHAS VERDADEIRAS**. Disponível em: <<https://hortaurtiga.com/as-folhas-verdadeiras/>>. Acesso em: 7 jun. 2019.

ROCHA, E.; YAMASHITA, O. M. Desenvolvimento inicial de olerícolas cultivadas em solos contaminados com resíduos de 2,4-d + picloram Initial development of vegetable crops cultivated in soils with 2,4-d + picloram residues. **Ciências Agrárias**, v. 30, p. 47–54, 2009.

SEAB; DERAL. **Olericultura - Análise da Conjuntura Agropecuária Área , Produção e VBP área que movimentou**. [s.l: s.n.].
SILVA, A. A. DA. **Tópico em manejo de plantas daninhas**. 1. ed. Viçosa: UFV, 2007.

SYNGENTA PROTEÇÃO DE CULTIVOS LTDA. **BULA CALLISTO®**. Disponível em: <<http://www.adapar.pr.gov.br/arquivos/File/defis/DFI/Bulas/Herbicidas/callisto070218.pdf>>. Acesso em: 5 jun. 2019.

SYNGENTA PROTEÇÃO DE CULTIVOS LTDA. **BULA PRIMATOP® SC**. Disponível em: <<http://www.adapar.pr.gov.br/arquivos/File/defis/DFI/Bulas/Herbicidas/primatopsc070218.pdf>>. Acesso em: 5 jun. 2019.

TREZZI, M. M. . et al. ANTAGONISMO DAS ASSOCIAÇÕES DE CLODINAFOP-PROPARGYL COM METSULFURON-METHYL E 2,4-D NO CONTROLE DE AZEVÉM (*Lolium multiflorum*). **Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas**, v. 25, n. C, p. 839–847, 2007.