UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

DIONATAN ALAN AMLER

ALTERNATIVA PARA PROLONGAR O PERÍODO ANTERIOR À INTERFERÊNCIA EM CEBOLA NO SISTEMA DE PLANTIO DE MUDAS

CURITIBA

2024

DIONATAN ALAN AMLER

ALTERNATIVA PARA PROLONGAR O PERÍODO ANTERIOR À INTERFERÊNCIA EM CEBOLA NO SISTEMA DE PLANTIO DE MUDAS

Artigo apresentado ao curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Fitossanidade, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Fitossanidade.

Orientador: Prof. Dr. Antonio Mendes de Oliveira Neto

CURITIBA

2024

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradecer a Deus, por sempre estar presente na minha vida.

A Universidade Federal do Paraná (UFPR), pela oportunidade em realizar a Especialização em Fitossanidade em Curitiba/PR.

Ao Professor Orientador Antonio Mendes de Oliveira Neto, da (CAV/UDESC), pela orientação e incentivo.

Aos professores e palestrantes do Curso, por compartilharem seus conhecimentos e sanar as dúvidas.

Ao agricultor Cláudio Alflen, por ceder espaço para o desenvolvimento da pesquisa no município de Imbuia/SC.

Ao meu pai, Nilson Amler e meu irmão Fabricio Flavio Amler, por ajudar na condução do experimento, força e incentivo, sempre.

A minha namorada, Sabrina Allein, pelo amor, carinho, compreensão e, principalmente, pela paciência e apoio em todos os momentos.

Agradecer em geral a todos os colegas da especialização.

A todos que contribuíram de alguma forma para conclusão desse trabalho, mesmo que aqui não mencionados, meus sinceros agradecimentos.

RESUMO

A cultura da cebola está sujeita a fatores biológicos e abióticos que influenciam na produtividade. Um dos principais fatores que interferem negativamente na produtividade da cultura é a presença de plantas indesejáveis. A cultura da cebola é uma das mais sensíveis a interferência de plantas daninhas, que pode afetar negativamente a produtividade e a classificação de bulbos. O período anterior à interferência (PAI), é o período no qual a cultura pode conviver com a comunidade infestante sem que haja perdas significativas na produtividade. Sendo assim o objetivo deste trabalho foi avaliar a aplicação de pendimethalin, após o plantio das mudas de cebola, como alternativa para prolongar o período anterior a interferência na região do Alto Vale do Itajaí. O experimento foi conduzido com a cultivar Mega, em Imbuia, SC. O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso com doze tratamentos e quatros repetições. Os tratamentos foram dispostos em esquema fatorial 2 x 6. O primeiro fator representado pela aplicação ou não de pendimethalin (455 g ha^{-1}), após o transplante das mudas. O segundo fator foi composto por seis intervalos em que a cultura conviveu com as plantas daninhas, sem nenhuma intervenção de controle: 0; 15; 30; 45; 60 e 132 dias após o transplante das mudas (DAT). Foram avaliados o número de espécies, densidade de plantas daninhas, estande de plantas, diâmetro médio de bulbo, peso médio do bulbo, produtividade de bulbos comerciais, produtividade de bulbos para indústria e produtividade total de bulbos. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, o fator herbicida foi comparado pelo teste F e o fator período de convivência por análise de regressão. As análises foram realizadas com o nível de significância de 5 %. A aplicação de pendimethalin reduziu o número de espécies e a densidade de plantas daninhas apenas aos 45 e 60 DAT. Os tratamentos não influenciaram significativamente no estande de plantas. Em relação ao diâmetro médio de bulbo, houve redução do diâmetro médio de bulbo à medida que aumentou a convivência na comunidade infestante. Quanto maior a duração de convivência menor o peso de bulbos, a convivência com as plantas daninhas reduziu em média o peso bulbo em 38%. A produtividade de bulbos comercias não teve diferença entre a aplicação de pendimentalin ou não, a resposta foi linear e quanto maior a convivência menor a produtividade, a interferência iniciou aos 11 DAT. A produtividade comercial teve diferença para aplicação de pendimethalin, onde teve a aplicação de pendimethalin a produtividade de bulbos comercias foi superior a 4,83 t ha^{-1}. A produtividade total dos bulbos foi prejudicada a partir de 14 DAT. A aplicação de pendimethalin não foi eficaz para prolongar o PAI, mas contribuiu para manter o potencial produtivo da cebola.

Palavras-chave: *Allium cepa*. Transplante de mudas. Herbicida. Plantas daninhas. Produtividade.

ABSTRACT

Onion cultivation is subject to biological and abiotic factors that influence productivity. One of the main factors that negatively affect crop productivity is the presence of undesirable plants. The onion crop is one of the most sensitive to weed interference, which can negatively affect productivity and bulb classification. The period before interference (PAI) is the period in which the crop can coexist with the weed community without significance losses in productivity. Therefore, the objective of this work was to evaluate the application of pendimethalin after planting onion Seedlings as an alternative to prolong the period prior to interference in the Alto Vale do Itajaí region. The experiment was conducted with the Mega cultivar, in Imbuia, SC. The design used was randomized blocks with twelve treatments were arranged in a 2 X 6 factorial scheme. The first factor represented by the application or not of pendimethalin (455 g ha^{-1}), after transplanting the seedlings. The second factor was made up of six intervals in which the crop coexisted with weeds, without any control intervention: 0; 15; 30; 45; 60 and 132 days after seedling transplantation (DAT). The number of species, weed density, plant stand, average bulb diameter, average bulb weight, commercial bulb productivity and total bulb productivity were evaluated. The data were subjected to analysis of variance using the F test, the herbicide factor was compared using the F test and the coexistence period factor using regression analysis. The analyzes were carried out with a significance level of 5%. The application of pendimethalin reduced the number of species and weed density only at 45 and 60 DAT. The treatments did not significantly influence the plant stand. In relation to the average bulb diameter, there was a reduction in the average bulb diameter as coexistence with the weed community increased. The longer the coexistence period, the lower the bulb weight; coexistence with weeds reduced bulb weight by 38% on average. The productivity of commercial bulbs had no difference between the application of pendimethalin or not, the response was linear and the longer the coexistence, the lower the productivity, the interference started at 11 DAT. Commercial productivity had a difference for the application of pendimethalin, where with the application of pendimethalin the productivity of commercial bulbs was grater than 4.83 t ha^{-1}. Total bulb productivity was impaired from 14 DAT onwards. The application of pendimethalin was not effective in prolonging PAI, but it contributed to maintaining the onion's productive potential.

Keywords: *Allium cepa*. Seedling transplant. Herbicide. Weeds. Productivity.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 6
2 REVISÃO DE LITERATURA 7
2.1 CLASSIFICAÇÃO BOTÂNICA E MORFOLOGIA 7
2.2 HERBICIDAS PRÉ-EMERGENTES 8
2.3 CARACTERÍSTICA DO HERBICIDA PENDIMETHALIN 8
2.4 PRODUÇÃO DE MUDAS 9
2.5 PREPARO DO LOCAL E DIMENSÕES DOS CANTEIROS 9
2.6 TRANSPLANTE DE MUDAS 10
2.7 INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS 10
3 OBJETIVO 12
3.1 OBJETIVO GERAL 12
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 12
4 METODOLOGIA 13
5 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS 17
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS 27
REFERÊNCIAS 28

1 INTRODUÇÃO

A cebola (*Allium cepa* L.) é uma hortaliça amplamente cultivada e consumida em todo o mundo. O Brasil está entre os maiores produtores mundiais de cebola com produção de 1.500.000 toneladas anuais, sendo uma das principais hortaliças em importância econômica no País (EPAGRI/CEPA, 2024).

Segundo a EPAGRI/CEPA (2024), o estado de Santa Catarina (SC) destaca-se como maior produtor nacional de cebola, sendo responsável por aproximadamente 1/3 da área total plantada no Brasil. Em SC a produção desta hortaliça se concentra principalmente em pequenas propriedades de agricultura familiar, são entre 8 mil famílias que são dedicadas à cebolicultura.

A produção total de cebola na safra de 2023/2024 em Santa Catarina, foi de 402.949 toneladas. A produtividade média gira em torno de 22 t ha^{-1}, em uma área plantada de 18.478 ha. Devido a área plantada, a produção de cebola no estado teve uma redução de 26,95% e a produtividade foi 30% menor do que a safra anterior, ocasionada pelas perdas provocadas pelo excesso de chuvas ocorridas (GUGEL, 2023; EPAGRI/CEPA 2023).

As microrregiões produtoras de cebolas que se destacaram na safra 2023/2024 em Santa Catarina são: Ituporanga, Joaçaba, Tabuleiro, Rio do Sul, Campos de Lages, Tijucas, Curitibanos e Canoinhas (EPAGRI/CEPA, 2024).

A produção de cebola nas maiorias dos estados do Brasil está associada à produção de mudas em canteiros e transplante de mudas para o local definitivo. O plantio de mudas tem maior mão-de-obra, aumentando significativamente os custos de produção. O plantio manual de mudas chega a ser 21% mais caro que a semeadura direta (GUIMARÃES; DITTRICH, 1996 a, b, 1997).

Segundo CARVALHO (2013), os sintomas de intoxicação por inibidores da mitose através do desarranjo dos microtúbulos podem acontecer antes mesmo da emergência das plântulas, portanto ocorre a paralisação do crescimento da radícula e do caulículo, causando, portanto, o engrossamento e rachaduras da radícula principalmente.

Para a cebola plantada por mudas tem vários herbicidas registrados, já a semeadura direta tem poucas opções de herbicidas, pois as plantas têm se mostrado mais sensíveis aos herbicidas, apresentando redução da produção quando utilizado as mesmas doses do sistema de transplante (FERREIRA et al, 1999). O

controle químico é a principal ferramenta pra controle de plantas daninhas na cebola.

O herbicida pré-emergente pendimethalin pertence ao grupo das dinitroanilinas controlando predominantemente folhas estreitas anuais e algumas folhas largas, com aplicações em pré-emergência ou incorporado em pré-semeadura (WEBER, 1990; VIDAL; MEROTTO JR., 2001) e não controla a comunidade infestante estabelecida antes da aplicação do pré-emergente (RODRIGUES; ALMEIDA, 2011).

Estudos relacionados a interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas tem por objetivos determinar os períodos críticos de interação entre culturas e comunidades infestantes. Como foram definidos por Pitelli e Durigan (1984) período anterior à interferência (PAI), período total de prevenção à interferência (PTPI) e período crítico de prevenção à interferência (PCPI).

O período anterior à interferência é basicamente o período de tempo que ocorre no inicio do ciclo de desenvolvimento da cultura, quando esta é a comunidade de infestante podem conviver por um determinado período sem que ocorram efeitos danosos sobre a produtividade da cultura. A final dessa fase corresponde á melhor época para o início da doação de práticas de controle de espécies infestantes (BRIGHENTI; OLIVEIRA, 2011).

Na região do Alto Vale do Itajaí a importância da cultura da cebola é fundamental para otimizar a tecnologia de produção disponível, visando reduzir ao máximo as perdas impostas pela comunidade de plantas daninhas. Desta forma, este trabalho teve como objetivo avaliar a aplicação de pendimethalin após o transplante das mudas de cebola como alternativa para prolongar o período anterior à interferência (PAI), na região do Alto Vale do Itajaí no estado de Santa Catarina.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Classificação botânica e morfologia

A cebola pertence à família Alliaceae, gênero *Allium, espécie cepa* L. Alguns botânicos relatam que o centro de origem da cebola é na Ásia Central, que compreende um território relativamente pequeno do Noroeste da Índia, Afeganistão, Tadjiquistão, Uzbequistão e Tian-Chan (KIILL; RESENDE; SOUZA, 2007).

A cebola é uma planta herbácea, apresenta folhas cerosas, formam principalmente duas fileiras ao longo do caule e são dispostas alternadamente. O caule se encontra localizado abaixo da superfície do solo, compostos por um disco achatado na extremidade inferior do bulbo, onde se localizam as raízes fasciculadas. (KIILL; RESENDE; SOUZA, 2007).

A cebola apresenta sua arquitetura com folhas eretas, cilíndrica, baixo porte e lento desenvolvimento inicial, baixa capacidade de sombrear a superfície do solo e reduz habilidade competitiva, assim permitindo a germinação e estabelecimento da comunidade infestante durante a fase inicial de desenvolvimento da cultura, resultando em grau de interferência da comunidade infestante (SOARES et al. 2003). Além da queda de produção de bulbos, as plantas indesejadas podem influenciar negativamente a qualidade dos bulbos (DURIGAN et al. 2005), alterando a classificação comercial dos mesmos (MACIEL et al, 2012).

2.2 Herbicidas pré-emergentes

Os herbicidas pré-emergentes são pesticidas aplicados para controlar plantas daninhas antes da emergência da mesma sobre o solo. Os principais fatores que interferem na eficiência desses herbicidas são a volatilização, a fotodecomposição e as diferentes condições de solo como teor de argila e umidade (ROMAN, et al., 2005).

Segundo Piasecki (2024), a aplicação dos herbicidas depende de vários fatores: tecnologia de aplicação, características físico-químicas do herbicida, dose recomendada, tipo de formulação, se aplicado sobre o solo ou parte aérea das plantas daninhas, da espécie da planta daninha alvo e seu estádio de desenvolvimento, das condições fisiológicas da planta no momento da aplicação e outros fatores edafoclimáticos: tipo de solo, sistema de cultivo, temperatura, radiação vento e umidade.

Os pré-emergentes possuem efeito residual no solo, portanto deve-se planejar as aplicações com cuidado pois o indevido pode afetar culturas subsequentes, ou provocar fitotoxidade na cultura implantada nos sistemas, este fenômeno é chamado de carry-over (PEDROSO, et al., 2020).

2.3 Característica do herbicida pendimethalin

É um herbicida residual e seletivo (Grupo 3 do HRAC), atuando inibindo o arranjo dos microtúbulos na mitose, eficiente por controlar gramíneas e algumas folhas largas na pré-emergência, atuando no banco de sementes no solo. Este herbicida pertence ao grupo das dinitoanilinas (RODRIGUES; ALMEIDA, 2018).

A molécula pode ser usada nas seguintes modalidades de aplicação: pré-plantio incorporado ou pré-emergência. É recomendado maiores doses em áreas de alta incidência das plantas daninhas ou para se conseguir um maior período de controle e em solos mais argilosos. É recomendado aplicar o herbicida sobre o solo bem preparado logo após o plantio, porém sempre antes da germinação das plantas (BASF, 2023).

A molécula do pendimethalin é menos volátil que outros herbicidas de dinitroanilinas. Esses herbicidas são absorvidos pelas raízes e pela parte aérea das plântulas emergentes, mas não são prontamente translocados (PETERSON et al, 2001).

2.4 Produção de mudas

O sistema de produção de mudas deve ser planejado em um local de fácil acesso para os manejos fitossanitários. Os canteiros devem ser instalados em lugares planos, com exposição solar durante o dia, áreas sem banco de sementes e próximo de açudes (EPAGRI, 2013; EMBRAPA, 2024)

Segundo a Epagri (2013), o solo deve apresentar boa estrutura, física, química, biológica, aeração e drenagem para ter sucesso na germinação das sementes e crescimentos das mudas. Os solos devem ter elevada fertilidade, alto teor de matéria orgânica e cultivos anteriores na área com adubação verde, para obtenção de mudas sadias, bem desenvolvidas e vigorosas.

2.5 Preparo do local e dimensões dos canteiros

O local definitivo dos canteiros deve ser preparado e destorroado. Antes da elevação dos canteiros realiza a correção do solo e adubação do solo. Os canteiros devem ser preparados com uma enxada rotativa e ter uma elevação em torno de 10 cm de altura e 1,20 metros de largura. Para facilitar os deslocamentos entre canteiros, para tratos culturais e fitossanitários, bem como arranco de mudas,

recomendasse deixar um espaço de 25 a 30 cm entre canteiros (FERTILIZANTES 2024, EPAGRI, 2013; EMBRAPA, 2024).

Principalmente cada cultivar tem um período adequado de semeadura, no qual determinará a época mais adequada de transplante na região.

2.6 Transplante de mudas

Geralmente as mudas estão adequadas para o plantio definitivo quando o pseudocaule tem um diâmetro em torno de 4 a 6 mm, ou seja, o diâmetro de um lápis.

O período médio para a formação de mudas dependerá das condições climáticas e do sistema de produção adotado em cada região. Principalmente na região do Alto Valle do Itajaí/SC, em anos com condições climáticas perfeitas, o tempo médio de formação de mudas varia em torno de 70 dias.

Para CAVALIERI (2013), lavouras implantadas a partir de mudas, o período crítico é menor devido a vantagem competitiva da cultura em relação as plantas infestantes, uma vez que as mudas são levadas ao campo com em torno de 60 a 70 dias após a semeadura, sendo considerada como uma tática de controle cultural, dependendo da agressividade das plantas daninhas presente na área de cultivo e das condições da lavoura, o período crítico de controle pode durar durante o ciclo.

2.7 Interferência de plantas daninhas

A interferência das plantas daninhas em culturas pode ser determinada pelos: período anterior a interferência (PAI) que ocorre após a emergência da cultura e essa convive com uma população de plantas daninhas sem que ocorra prejuízos na produtividade de grãos; período total de prevenção a interferência (PTPI) no qual a cultura deve ser mantida livre da infestação de plantas daninhas, para que não seja afetada, e o período crítico de prevenção da interferência (PCPI) que corresponde a diferença entre o PAI e o PTPI, que ocorre quando a competição é elevada e que se torna necessário o manejo das plantas daninhas (AGOSTINETTO et al., 2008; GALON et al., 2018).

A interferência exercida pelas plantas daninhas reduz drasticamente o crescimento das plantas de cebola, sendo uma das causas que leva à redução na produtividade do mesmo, ou seja, a interferência das plantas infestante resulta na

redução do porte e desenvolvimento inicial lento da cultura, as folhas ficam pequenas e com pouca área foliar. A interferência das plantas daninhas provoca a bulbificação prematura e diminuição de bulbos pequenos. As mesmas também podem ser hospedeiras de doenças e pragas (GOMES; CASTRO FILHO, 2023).

Estudos relacionados a interferência das plantas daninhas em culturas anuais visam determinar os períodos ou épocas que são criticas na interação da cultura. Foram definidos por Pitelli e Durigan (1984) como período anterior a interferência (PAI), é o período após o transplante de mudas das cebolas que não é necessário nenhum tipo de controle das plantas daninha, ou seja, não causa danos na produção. O período total de prevenção a interferência (PTPI), é o período que deve manter a cultura limpa das plantas daninhas para que a produção não seja prejudicada. O período crítico de interferência (PCPI), é a diferença entre os dois períodos citados anteriormente, o período onde as práticas de controle devem ser adotadas de modo a não prejudicar perdas na produtividade. No Brasil, esses estudos são escassos e restritos às culturas de interesse econômico.

Para Santos et al (2019) o período crítico de prevenção a interferência (PCPI) para cebola de semeadura direta pode variar de 39 aos 72 dias após a emergência. A aplicação do pré-emergente pentimethalin, apresentou-se controle eficiente das plantas daninhas da cultura prolongando o período anterior a interferência (PAI).

Estudos realizados por Zanatta et al (2006), no entanto, mostraram que o período crítico de prevenção a interferência (PCPI) para cebola pode variar de 14 a 42 até 21 a 56 dias após a emergência das plântulas de cebola, este período deve ser mantido sem a presença de plantas daninhas para que a produtividade não seja comprometida. Portanto o período anterior a interferência (PAI) é 42 dias, este é o período anterior ao PCPI onde pode ocorrer convivência com plantas daninhas sem comprometer a produtividade.

Em estudo de períodos de interferência de plantas daninhas sobre componente de rendimento e a produtividade da cultura do feijoeiro, SCHIESSEL et al. (2019) relataram que o período crítico de prevenção à interferência (PCPI) foi estabelecido entre 5 a 54 dias após a emergência da cultura.

3 OBJETIVO

3.1 Objetivo geral

Avaliar a aplicação de pendimethalin após o transplante das mudas de cebola como alternativa para prolongar o período anterior a interferência (PAI), na região do Alto Vale do Itajaí no estado de Santa Catarina.

3.2 Objetivos específicos

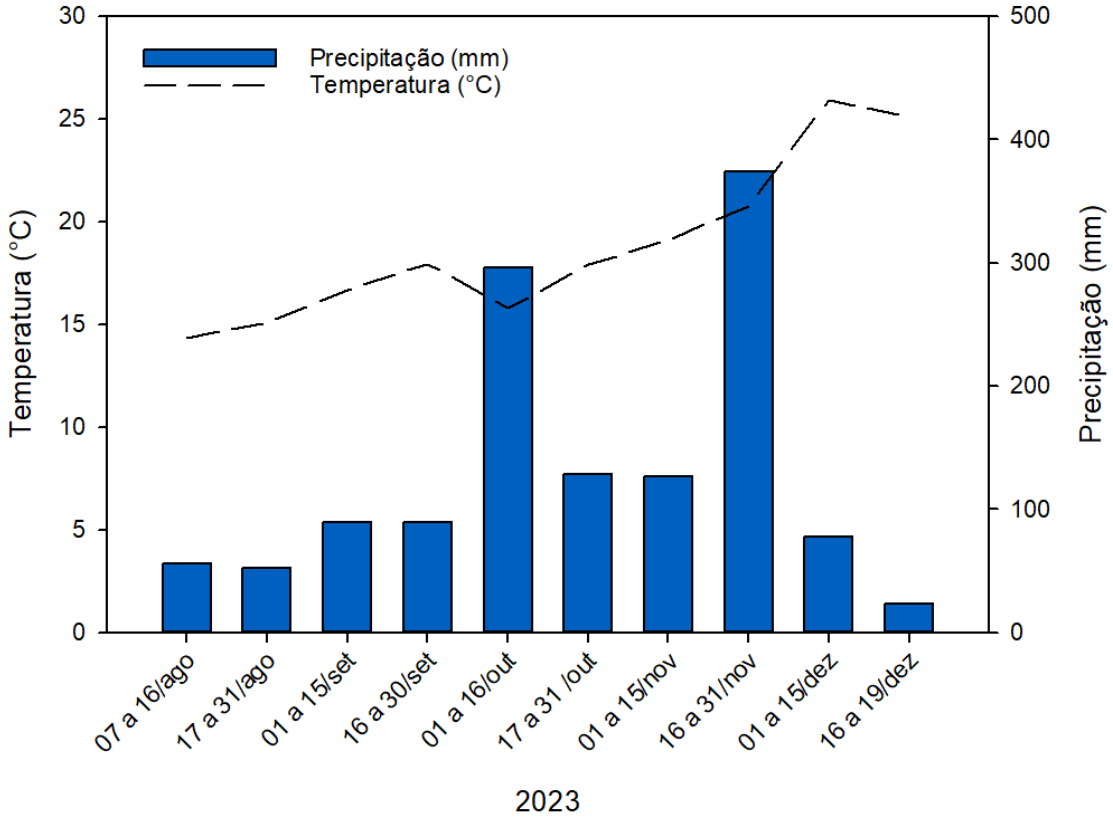
- Identificar e contar as espécies de plantas daninhas que ocorreram na cultura da cebola.
- Avaliar a convivência e controle das plantas infestantes nos componentes de rendimentos e produtividade da cebola.
- Determinar o período anterior a interferência (PAI) para definir a medida de controle das plantas infestantes.

4 METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em área comercial de produção de cebola no município de Imbuia/SC, na safra agrícola de 2023, localizado a 27º29’16,92” S de latitude e 49º22’51,53” O de longitude, com altitude média de 803 metros.

O clima da região do Alto Vale do Itajaí é classificado como subtropical úmido (classificação climática de Koppen-geiper Cfa), com temperatura média anual de 19, 1ºC e precipitação média anual de 1.530 mm (CATONI et al. 2012). Durante o experimento os dados climáticos como: precipitação e temperatura média, durante a condução do experimento estão apresentados na Figura 1.

GRÁFICO 1: Precipitação (mm) e temperatura (ºC), dados coletados durante o ciclo da cebola transplantada, precipitação acumulada por quinzena e temperatura média por quinzena, 2023.



FONTE: INMET (2024).

A análise química e física do solo à profundidade de 0 - 0,20 m, apresentou os seguintes valores: Argila: 32%; pH em água: 5,6; índice SMP: 6,1; fósforo: 31,80 mg dm^{-3}; potássio: 135,36 mg/dm^3; matéria orgânica: 2,87%; alumínio:<0,01 cmolc

dm^{-3}; cálcio: 13,21 cmolc dm^{-3}; magnésio: 4,29cmolc dm^{-3}; cálcio: 60,77%; magnésio: 19,75%; carbono: 16,69 g dm^{-3}; acidez potencial: 3,89 cmolc dm^{-3}; saturação de bases (V%): 82,11%; soma de bases: 17,8 cmolc dm^{-3}; CTC efetiva 18,13 cmolc dm^{-3}; CTC pH7: 21,73 cmolc dm^{-3}; saturação por alumínio (m%): 0%; cálcio/magnésio: 3,08; cálcio/potássio: 38,15 e magnésio/potássio 12,40.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com 12 tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram dispostos em esquema fatorial 2 x 6: O fator A, representado pela aplicação ou não de pendimethalin (455 g ha^{-1}), após o transporte das mudas e o fator B, foi representado por um modelo de interferência, assim sendo um período de convivência ou período anterior à interferência (PAI). O segundo fator foi composto por seis intervalos em que a cultura conviveu com as plantas indesejáveis, sem nenhuma intervenção de controle: 0; 15; 30; 45; 60 e 132 dias após o transplante das mudas (DAT). O produto comercial utilizado foi Prowl H_2O, formulação suspensão de cápsulas (SC), com 455 g L^{-1} do ingrediente ativo e formulado pela empresa Basf.

A aplicação do herbicida foi feita com um pulverizador costal, munido de barra de dois bicos de jato plano leque 110 03, espaçados de 0,5 m, proporcionando um consumo de calda equivalente a 306 L ha^{-1}. Após o término de cada período de convivência das plantas daninhas, as parcelas eram capinadas e mantidas limpas até a colheita da cebola.

O solo foi preparado com duas subsolagens e uma gradagem. A adubação de base 1000 kg ha^{-1} do adubo formulado NPK (05-10-10) e 500 kg ha^{-1} de Sufacal.

No dia 19 de agosto de 2023 foram realizado o plantio das mudas, cultivar Mega, apresentaram o pseudocaule com diâmetro entre 4 mm e com 3 a 4 folhas, onde foram feitas as linhas com uma rotocar de trator, com espaçamento entre linhas de 0,29 m e foram transplantadas em torno de 10 a 12 mudas por metro linear, com uma densidade populacional de 350 mil plantas por hectares. Foram realizadas três aplicações de cobertura: 25, 70 e 90 dias após o transplante (DAT) 400 kg ha^{-1} de Sulfamol Meta 29, 600 kg ha^{-1} de Sulfamol Meta 29 e 150 kg ha^{-1} de Super N.

Para o manejo fitossanitário durante o ciclo da cultura foram realizados aplicação de inseticidas para controle das seguintes pragas: *Delia sp*: (clorpirifós) 1,0 L ha^{-1}; *Trips tabaci*: (Lambda-cialotrina + Nafta de petróleo) 20 mL ha^{-1} e (Profenofós + Cipermetrina + Nafta de petróleo) 0,5 L ha^{-1}. Para o controle de

doenças foram aplicados fungicidas para as seguintes doenças: *Peronospora destructor*: Fluazinam 500 g ha^{-1}; Clorotalonil 2,0 L ha^{-1}; Bentiavalicarbe isopropílico + clorotalonil 1,5 L ha^{-1}. *Botrytis cinérea:* Fluazinam 500 g ha^{-1}. *Alternaria porri:* Fluazinam 500 g ha^{-1}; Difeconazol, 600 ml ha^{-1}; Clorotalonil, 2,0 L ha^{-1} e Azoxistrobina, 128 g ha^{-1}. A cultivar utilizada foi a Mega (Luiz Sementes) ciclo de 132 dias após o transplante. Em relação as práticas adotadas os manejos fitossanitário e adubação foram realizados pelo agricultor, exceto o controle de plantas daninhas na área de pesquisa.

Antes da realização das capinas no grupo de tratamentos de convivência, foram coletadas as plantas daninhas para identificação das espécies e contagem das mesmas. Para isso foi utilizada um quadro metálico com área interna de 0,25 m^2, realizada uma amostragem no centro de cada parcela.

As avaliações biométricas foram realizadas na pré-colheita da cebola, aos 132 DAT. As variáveis avaliadas foram: número de espécies, densidade de plantas daninhas, estande de plantas, diâmetro médio de bulbo, peso médio do bulbo, produtividade de bulbos comerciais, produtividade de bulbos para indústria e produtividade total de bulbos. O estande de plantas foi determinado em duas linhas centrais da parcela, um metro linear de cada linha, totalizando dois metros lineares por parcelas. A colheita foi realizada de forma manual, coletando todas as cebolas em um metro linear em duas linhas centrais de cada parcela. As amostras foram armazenadas em sacos de cebola e levadas para o galpão para realizar a cura.

Após a cura dos bulbos, foi avaliado o diâmetro e peso médio de 10 bulbos aleatórios de cada parcela. Para a classificação de bulbos comerciais foram classificados com diâmetro superior a 54 mm de diâmetro, já para indústria com diâmetro menor < 54 mm de diâmetro, onde foram classificados todos os bulbos colhidos e estimado a produtividade em t ha^{-1}. A produção total por hectares foi somada a produtividade de indústria + comercial.

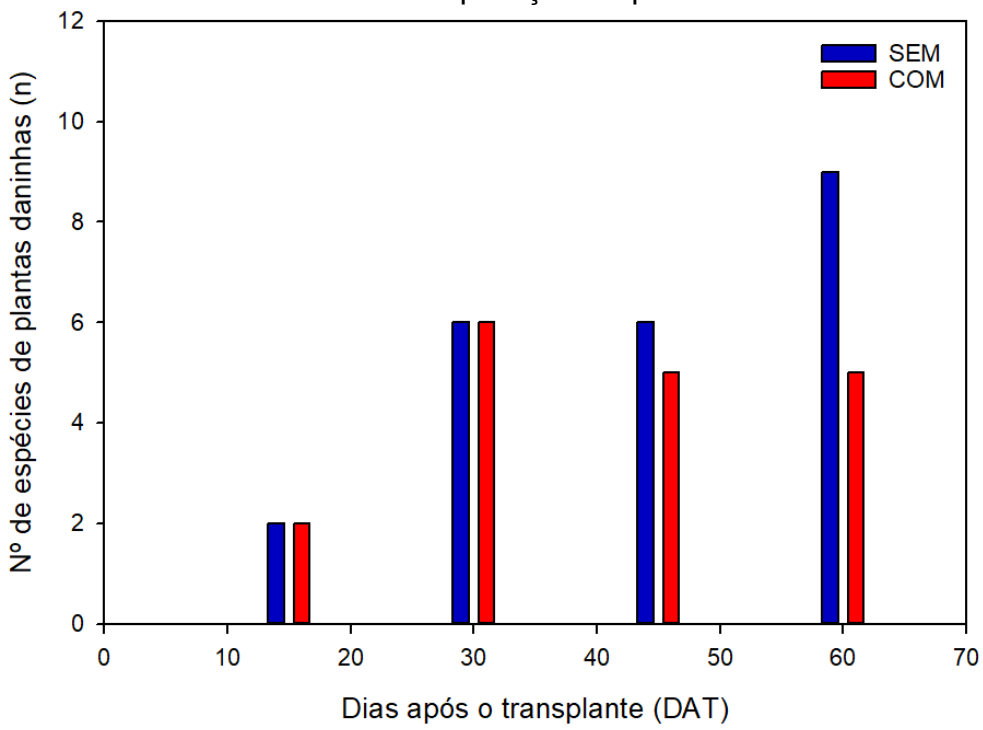
Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F. O fator qualitativo (herbicida pendimethalin) foi comparado pelo teste F. O fator quantitativo (períodos de convivência) foi submetido a análise de regressão. Todas as análises foram realizadas com o nível de significância de 5%. O modelo matemático foi definido a partir do comportamento biológico da variável analisada. O critério adotado para definir o PAI foi uma perda de 5% na produtividade de bulbos, em

relação a produtividade estimada da testemunha que não conviveu com as plantas daninhas.

5 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Não houve diferença para o número de espécies de plantas daninhas identificadas entre os tratamentos com e sem pendimethalin nas avaliações de 15 e 30 DAT (Gráfico 2). Nas avaliações finais, realizadas aos 45 e 60 DAT, houve redução na quantidade de espécies de plantas daninhas o no tratamento onde foi aplicado o pré-emergente pendimethalin (Gráfico 2). No experimento foi identificado 7 famílias botânicas e 10 espécies durante as avalições: *Ciclospermum leptophyllum* (Apiaceae)*; Raphanus sativus* L, *Coronopus didymus Cardamine bonariensis* (Brassicaceae) *Sonchus oleraceus, Galinsoga parviflora* (Asteraceae), *Amaranthus deflexus* (Amaranthaceae), *Poa annua* (Poacea), *Sisyrinchium fasciculatum* (Iridaceae) e *Polygomum percicaria* (Polygonaceae).

GRÁFICO 2: Número de espécies de plantas daninhas em função do período de convivência e da aplicação de pendimethalin.



FONTE: Amler (2024).

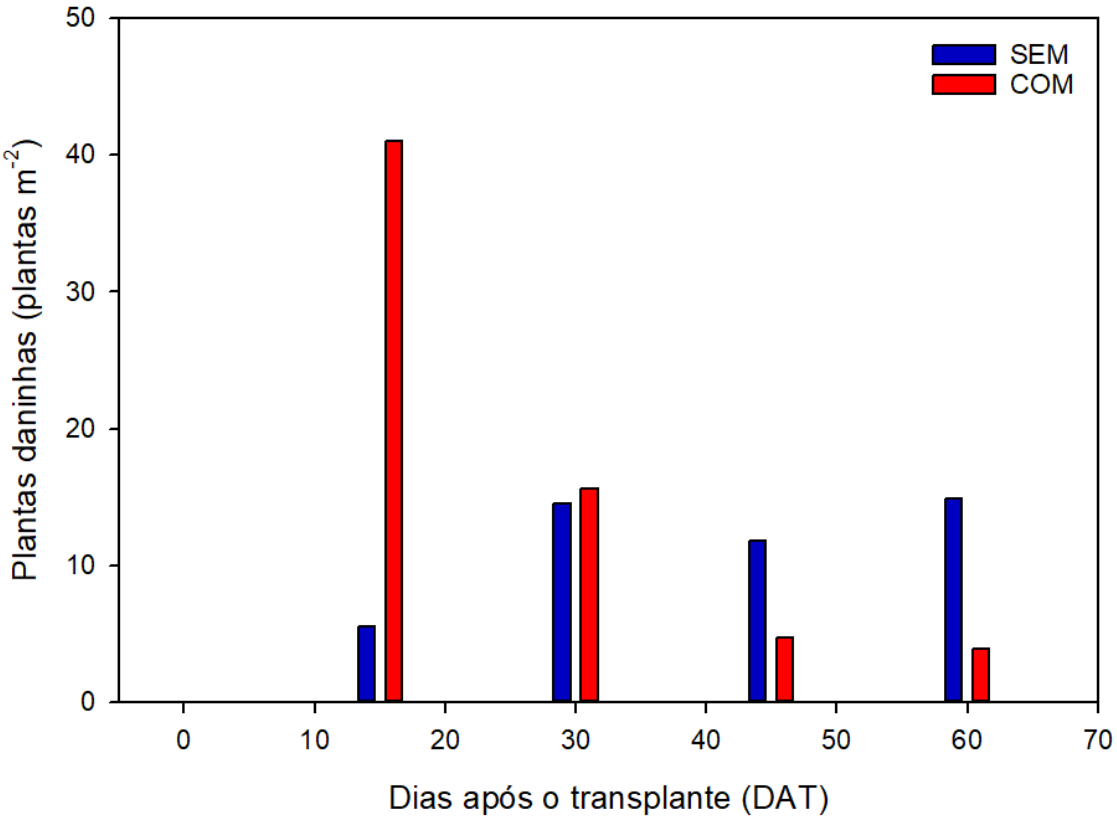
Pesquisa realizado por Schiessel et al (2019), avaliando os períodos de interferências de plantas daninhas sobre os componentes de rendimentos e a produtividade da cultura do feijoeiro, verificaram nove espécie sendo elas: *Amaranthus viridis*; *Bidens pilosa*; *Sonchus oleraceus*; *Cyperus rotundus*, *urocloa*

plantaginea, *Euphorbia heterophylla*; *Portulaca oleracea, Ipomoe* sp e *Raphanus eaphanistrum*.

As principais espécies de plantas daninhas que afetam a cultura de alho no estado de Santa Catarina são as principais: *Cyperus rotundus*; *Amaranthus hybridus*; *Stachys arvensis*; *Sttellaria media*; *Raphanus raphanistrum; Rumex* sp; *Coronopus didymus*; *Lolium multiflorum*; *Poa annua*; *Digitaria* spp e *Urocloa plantaginea* (LUCIANI 2009).

A densidade de plantas daninhas foi reduzindo à medida que as avaliações avançaram no tratamento que recebeu a aplicação do herbicida pendimethalin logo após o plantio das mudas (Gráfico 3). De forma contrária, onde não se realizou a aplicação do pré-emergente, as plantas daninhas mantiveram densidade superior a 10 plantas m^{-2} a partir de 30 DAT (Gráfico 3). Este resultado demonstra que a aplicação de pendimethalin foi eficaz para reduzir o nível de infestação de plantas daninhas, contudo, não suprimiu a emergência destas.

GRÁFICO 3: Densidade de plantas daninhas (plantas m^{-2}) em função do período de convivência e da aplicação de pendimethalin.



FONTE: Amler (2024).

Em pesquisa realizada por Rodrigues et al (2010), avaliando os períodos PAI; PTPI e PCPI na cultura do sorgo, verificou-se decréscimo na densidade das plantas daninhas até o final do ciclo da cultura, devido a competição intraespecífica e interespecífica que se estabeleceu na comunidade.

Em um estudo de períodos de convivência e plantas daninhas no girassol, houve decréscimo das densidades de plantas daninhas, mantendo-se estável aos 49 dias (100 plantas m^{-2}) e 125 (104 plantas m^{-2}) dias após a emergência (SILVA et al 2012).

Em uma pesquisa conduzida em duas safras na cultura da cebola, identificou-se durante a safra de 2021 as espécies e densidade: *Polygonum persicaria, Coronopus didymus* (16 plantas m^{-2}), *Galinsoga parviflora* (40 plantas m^{-2}) e *Raphanus* spp (20 plantas m^{-2}). Na safra de 2022 identificou-se 12 espécies de plantas daninhas se destacando o nabo (46 plantas m^{-2}) (BORBIGNON et al 2024).

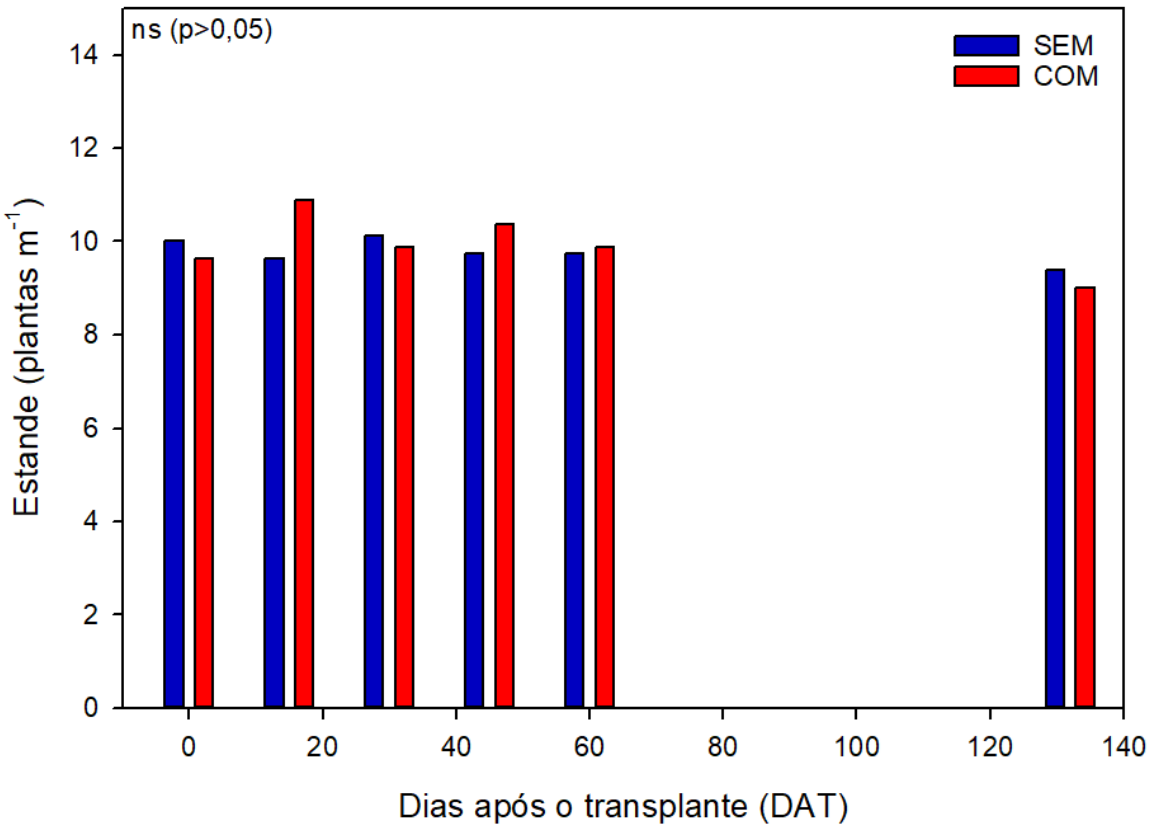
A densidade de plantas daninhas foi reduzindo à medida que as avaliações avançaram no tratamento que recebeu a aplicação do herbicida pendimethalin logo após o plantio das mudas (Gráfico 3). De forma contrária, onde não se realizou a aplicação do pré-emergente, as plantas daninhas mantiveram densidade superior a 10 plantas m^{-2} a partir de 30 DAT (Gráfico 3). Este resultado demonstra que a aplicação de pendimethalin foi eficaz para reduzir o nível de infestação de plantas daninhas, contudo, não suprimiu a emergência destas.

Para o estande de cebola observou-se uma variação de 8 a 11 plantas por metro linear, com valor médio de 9,5 plantas por metro linear, para o tratamento com e sem aplicação de pendimethalin (Gráfico 4). Portanto este resultado demostra que o estande de cebola pode variar devido a fatores bióticos e abióticos durante o ciclo da cultura e muitas vezes devidos aos erros associados ao plantio manual das mudas. Todavia, a convivência com as plantas daninhas não afetou o estande de plantas (Gráfico 4).

Esses resultados colaboram com os obtidos por Radzinski (2022) com a cultura do alho, onde a convivência com a comunidade infestante não afetou o estande de plantas e a média de estande foi 9,30 plantas por metro linear. Segundo Costa et al. (2013), a intensidade dos efeitos negativos das plantas daninhas depende de uma combinação de fatores, como o momento inadequado dos empregos de ações de controle, a variação do período ideal de controle de plantas

daninhas, influência das condições ambientais nos locais de cultivo, características da comunidade infestante, cultivar utilizada e seus sistema de produção.

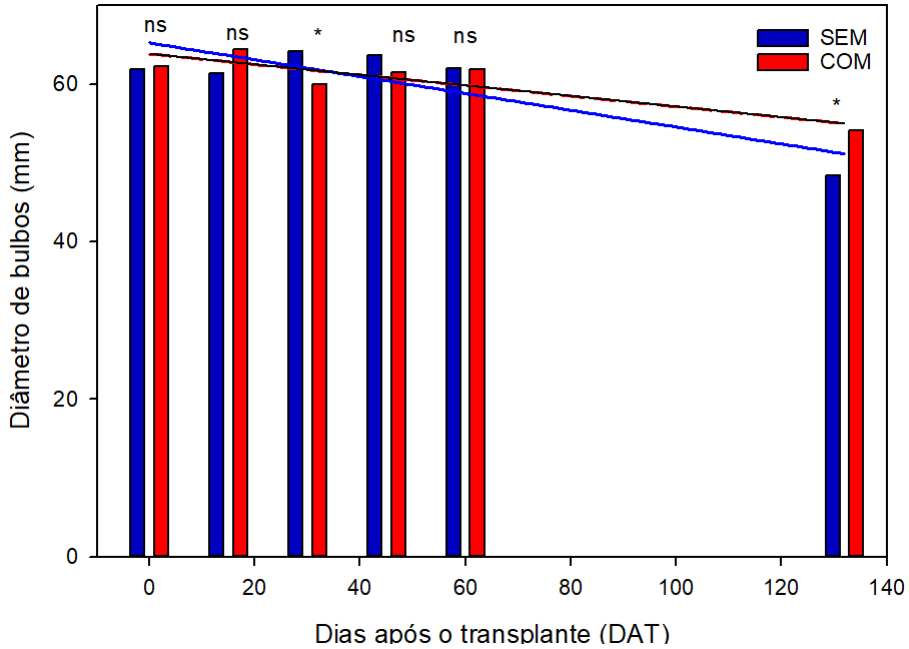
GRÁFICO 4: Estande da cebola (plantas m^{-1}) em função do período de convivência e da aplicação de pendimethalin.



FONTE: Amler (2024).

O diâmetro médio de bulbo foi reduzindo de forma linear à medida que as avaliações avançaram no tratamento que recebeu a aplicação do herbicida pré-emergente logo após o plantio das mudas (Gráfico 5). Onde não se realizou a aplicação do herbicida pendimethalin no tratamento houve uma redução significativa no diâmetro médio de bulbos (Gráfico 5). Este resultado comprova que quanto maior o período de convivência de plantas, maior é a redução do diâmetro médio de bulbo. De forma geral, a aplicação de pendimethalin mitiga o impacto da interferência das plantas daninhas sobre o diâmetro do bulbo.

GRÁFICO 5: Diâmetro médio do bulbo (mm) em função do período de convivência e da aplicação de pendimethalin.



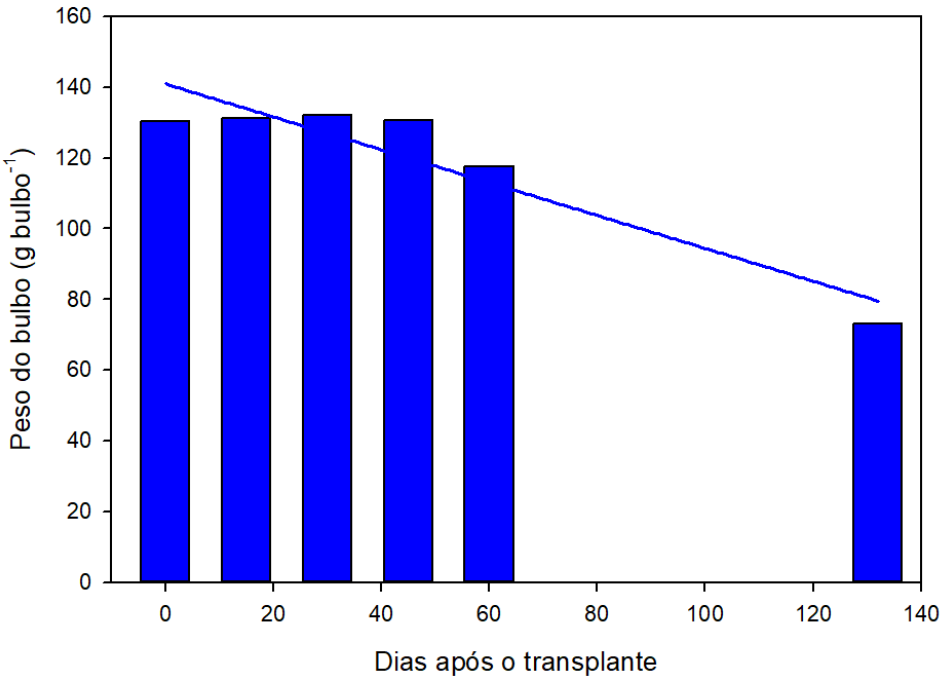
FONTE: Amler (2024).

O peso médio de bulbo se manteve superior ou igual a 120 g bulbo^{-1} até aos 60 DAT das mudas na avaliação do período de convivência com as plantas daninhas. A partir dos 60 DAT até aos 132 DAT, o peso de bulbos houve uma redução de peso de 50 g bulbo^{-1} que representa uma redução de 38% (Gráfico 6). Portanto o resultado demostra quanto maior o período de convivência com as plantas daninhas maior a redução no peso do bulbo.

Segundo Kalhapure e Shete (2013) mencionam que cebolas em competição com plantas daninhas durante o seu ciclo tiveram o diâmetro do bulbo afetado, apresentando diminuição em torno de 40 mm em relação a testemunha capinada.

Estudos realizados por Guerra et al (2022), avaliando a seletividade de herbicidas na cultura do alho em diferentes épocas de aplicação, relatam que a maioria dos herbicidas avaliados: linuron, diuron, s-metolachlor, oxyfluorfen e oxadiazon), diminuíram o diâmetro do bulbo aplicados em pré-emergência. O flumioxazin e oxadiazon afetaram essa variável quando os herbicidas foram aplicados em pós-emergência, resultando em diâmetros menores quando comparados à sua aplicação em pré-emergência.

GRÁFICO 6: Peso médio do bulbo (g bulbo^{-1}) em função do período de convivência com as plantas daninhas.



FONTE: Amler (2024).

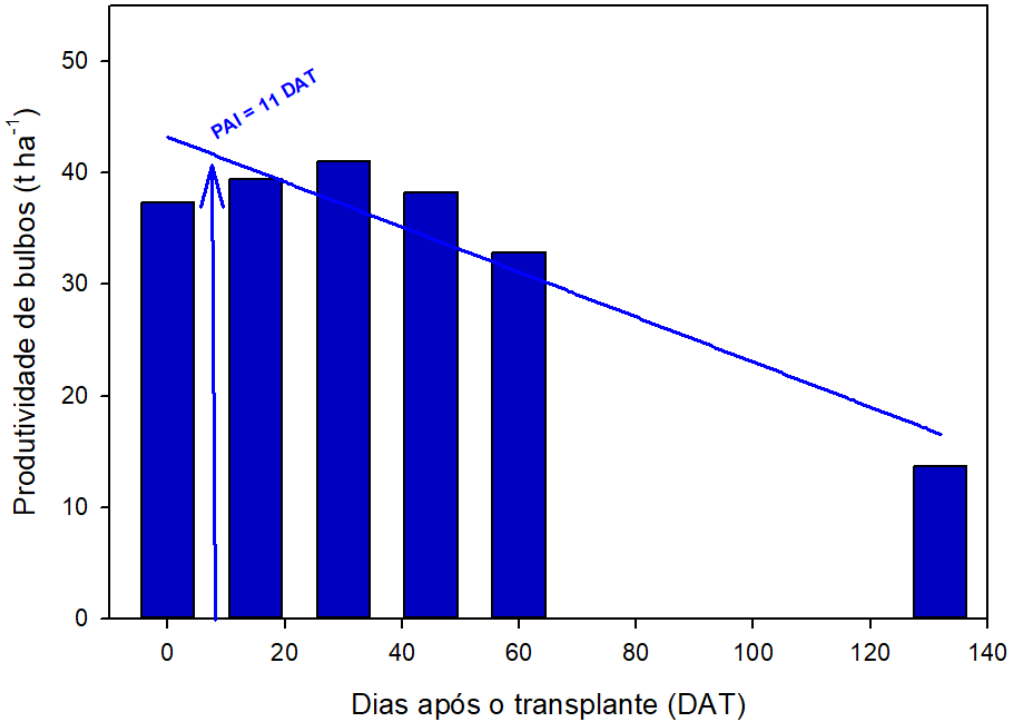
A produtividade de bulbos comercias sofreu uma queda linear a medida que se prolongou o período de convivência com as plantas daninhas (Gráfico 7). O período anterior interferência (PAI) se iniciou aos 11 DAT, ou seja, a partir deste período é o momento crucial para o controle das plantas daninhas. Os bulbos comerciais foram classificados por classe 3 > 5,5 mm, (MAPA, 2022), extrapolando os pesos por parcelas para estimar a produtividade de bulbos comerciais e totais por tratamentos.

A atividade residual de pendimethalin é muito importante para controlar o banco de sementes de plantas daninhas no solo, devido a condições climática que ocorreu durante o período (altas precipitações), o efeito residual do herbicida foi de pouco tempo no solo. Além de alguns casos pode reduzir o número de aplicações de pós emergente, assim reduzindo o custo de manejo de plantas daninha durante o ciclo da mesma.

Quanto maior a pressão e densidade das plantas daninhas, maior tendência de bulbos com diâmetros menores, consequentemente, menor possibilidade de bulbos comerciais, bem como o valor recebido durante a comercialização (QASEM, 2026),

A produção de bulbos comerciais atingiu 90,82% de sua totalidade no tratamento envolvendo a aplicação de diuron com piroxasulfona na dose de 50 g ha^{-1} e 88,9% para a mistura de diuron com piroxasulfona e flumixazin nas doses de 60 e 40 e 60 g ha^{-1} (BORDIGNON et al 2024).

GRÁFICO 7: Produtividade de bulbos comerciais (t ha^{-1}) em função do período de convivência com as plantas daninhas.

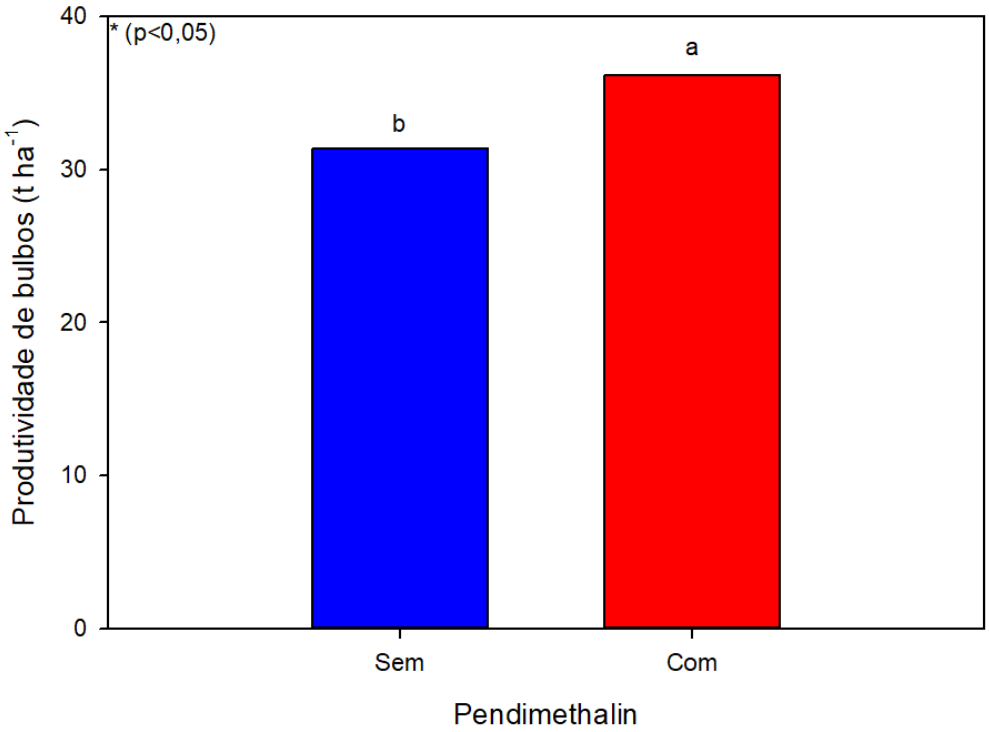


FONTE: Amler (2024).

A produtividade de bulbos comerciais em função da aplicação do herbicida pré-emergente foi superior, onde recebeu o tratamento, ou seja, a diferença de produtividade foi de 7t ha^{-1}, comparando com as parcelas que não receberam o herbicida (Gráfico 8). Este resultado demostra que a aplicação de pendimethalin resultou em aumento significativo de produtividade, devido a maior controle de plantas daninha.

Trabalho conduzido por Bordignon et al, (2024) avaliando a eficácia de misturas de herbicidas na cultura da cebola no município de imbuia, tiveram como resultados diâmetro maior e consequentemente maiores bulbos comerciais e totais.

GRÁFICO 8: Produtividade de bulbos comerciais (t ha^{-1}) em função da aplicação do herbicida pendimethalin.



FONTE: Amler (2024).

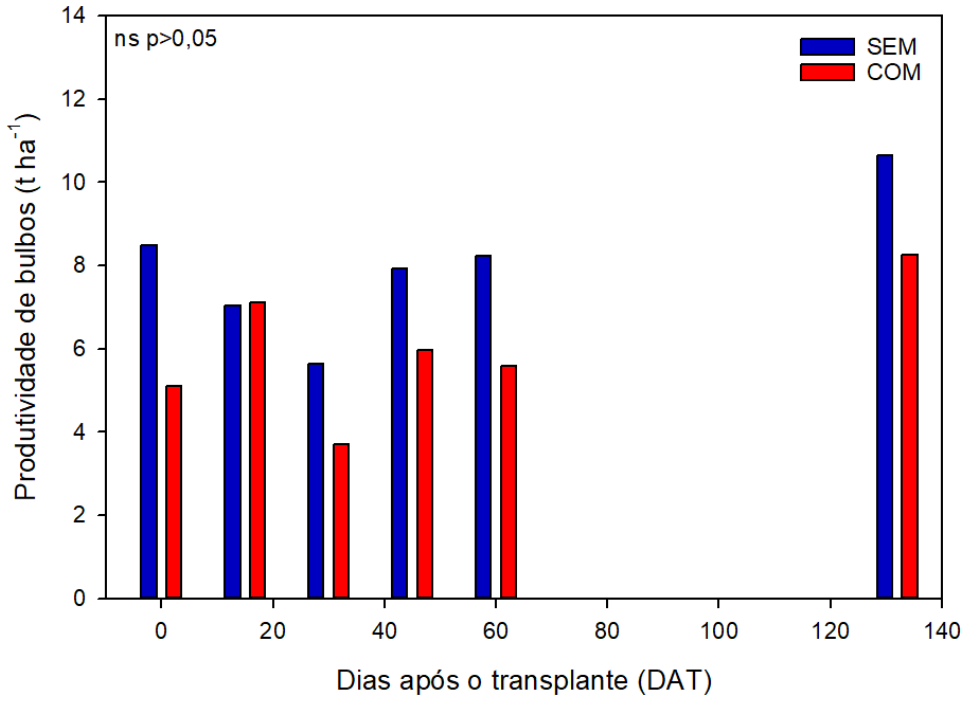
A produtividade de bulbos para a indústria foi inferior á medida que as avaliações avançaram no tratamento que recebeu a aplicação do herbicida pendimetalin após o plantio das mudas (Gráfico 9). De forma contraria, onde não se realizou aplicação do pré-emergente, a produtividade de bulbos para indústria foi superior em todas as avaliações realizadas (Gráfico 9). Portanto esse resultado demostra que a aplicação de pendimethalin foi eficiente para ter menor produtividade de bulbos para a indústria, contribuindo para a melhoria na qualidade do bulbo. Os bulbos pra indústria foram classificados por classe 1 e 2 < 5,4 mm, (MAPA, 2022), extrapolando os pesos por parcelas para estimar a produtividade de bulbos comerciais e totais por tratamentos.

O aumento da produtividade de bulbos para a industrias em tratamentos com maior infestação de plantas daninhas pode ser atribuído à competição com a cebola por recursos ambientais como água, nutrientes luz, resultando em redução por tamanho de bulbo, enquanto o uso de herbicidas controla a infestação e proporciona um ambiente mais favoráveis ao desenvolvimento dos bulbos (KHOKHAR, 2006).

Os herbicidas avaliados em pré-emergência, apenas o linuron apresentou em bulbos não comerciais, apresentando bulbos de alho com diâmetro médio de 31, 8 mm. Portanto a grande desvantagem da produção de bulbos de baixo diâmetro são aqueles destinados à indústria e, portanto, tem menor valor de comercialização (GUERRA, 2022).

Os herbicidas pendimethalin, oxyfluorfen e flumioxazin não afetaram o rendimento dos bulbos quando aplicados em pré-emergência Kumar et al. (2013) mencionam que o S-metolachlor aplicado em pré-emergência diminuiu significativamente o rendimento do alho quando comparado ao pendimethalin e ao controle capina manual.

GRÁFICO 9: Produtividade de bulbos para indústria (t ha^{-1}) em função do período de convivência e da aplicação de pendimethalin.



FONTE**:** Amler (2024).

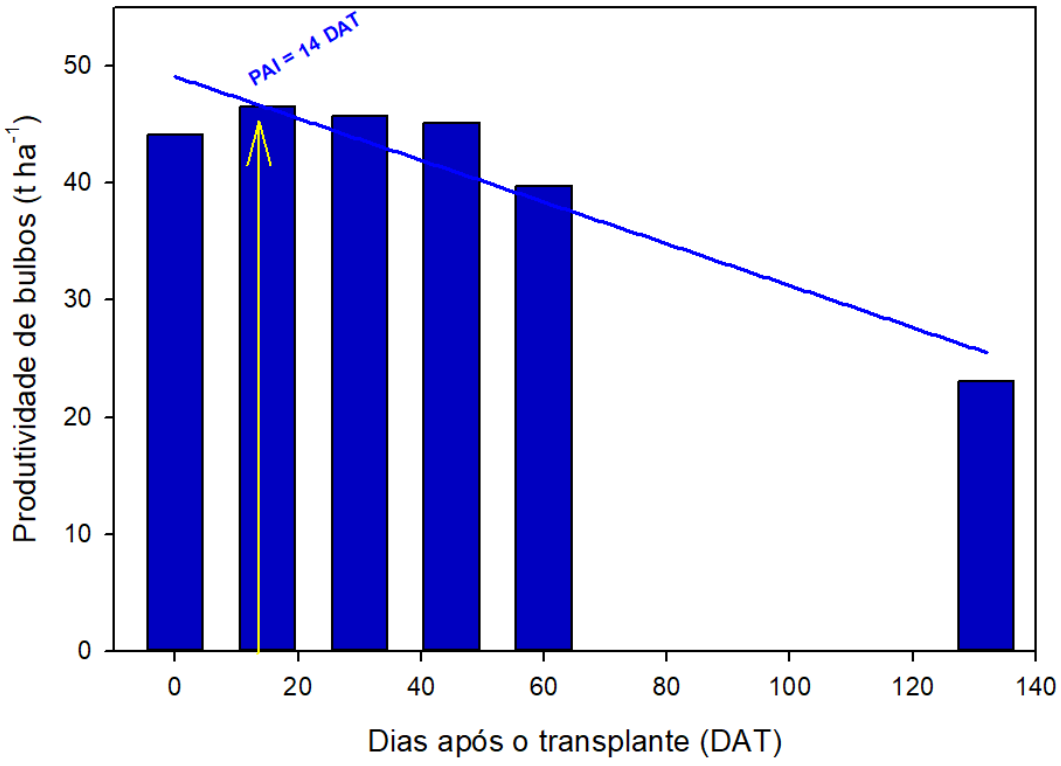
A produtividade total de bulbos que é somatória de bulbos comerciais + indústria foi diminuindo à medida que as avaliações ocorreram em função do período de convivência com as plantas daninhas após o transplante de mudas de cebola (Gráfico10). A produtividade total de bulbos foi prejudicada a partir de 14 DAT em função do período de convivência com as plantas daninhas (Gráfico 10). Este

resultado demostra que a aplicação de pendimethalin não foi eficaz para prolongar o PAI, mas contribuiu para manter o potencial produtivo da lavoura.

Estudos realizados por Bordignon et al (2024), avaliando a eficiência e a seletividade dos herbicidas piroxasulfona e piroxasulfona mais flumioxazin para cebola transplantada no município de Imbuia/SC, notou-se que a produtividade total de bulbos teve bons resultados independentemente do tratamento de herbicida, com média de 36,4 t ha^{-1}.

A interferência de plantas daninhas, além de perdas significativas em produtividade total de bulbos de cebola, resulta em uma diminuição no rendimento de bulbos comercializáveis, que pode chegar a 100% (SOARES et al., 2003).

GRÁFICO 10: Produtividade total de bulbos (t ha^{-1}) em função do período de convivência com as plantas daninhas.



FONTE: Amler (2024).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que a produtividade total de bulbos é prejudicada a partir de 14 DAT. A partir dessa data o manejo de plantas daninha seria crucial para não comprometer o potencial produtivo.

A aplicação do herbicida pré-emergente pendimethalin não é eficaz para prolongar o PAI, mas contribui para manter o potencial produtivo da cebola.

REFERÊNCIAS

AGOSTINETTO, D. RIGOLI, R. P.; SCHAEDLER, C. E.; TIRONI, S. P.; SANTOS, L. S. **Período crítico de competição de plantas daninhas com a cultura do trigo**. Planta daninha, v. 26, n. 2, p. 271-278, 2008.

BORDIGNON, L; AMLER, D. A.; DALMAS, A. D; PAZINATO, R; MAYRA, L. S; OLIVEIRA NETO, A. M; GUERRA, N. 2024. **Piroxasulfona e piroxasulfona mais flumioxazina são opções para aplicação em cebola transplantada?** Comunicata Scientiae Horticultural Journal. ISSN: 2177-5133.

BRASIL. IBGE. **Produção de cebola**. 2022. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/cebola/br. Acesso em: 14 maio 2024.

BRIGHENTI, A. M.; OLIVEIRA, M. F. Biologia de plantas daninhas. In: OLIVEIRA JR.; R. S.; CONSTANTIN, J., INOUE, M. H. (Org.) **Biologia e manejo de plantas daninhas. Curitiba: Omnipax, 2011. P.1-36.**

CARVALHO, L. B. **Herbicidas / Editado pelo autor**, Lages, SC, 2013. P. 62.

CATONI, J. M.; NEVES, L.; ARAUJO, J. C.; OLIVEIRA, E. C.; HAVEROTH, R.; ELI, K.; FERNANDES, E. 2012. **Balanço hídrico e classificação climática para o município de Ituporanga-SC**.

CAVALIERI, S. D. **Árvore do conhecimento cebola**: Plantas daninhas matointerferência. Agência Embrapa de Informação tecnológica, 2013. Disponível em: Acesso em: 04 jul. 2024.

COSTA, N V.; RITTER, L.; PERES, E. J L.; SILVA, P. V.; VASCONCELOS, E. S. **Weed interference periods in the 'Fécula Branca' cassava.** Plantas Daninha, Campinas. V.31, n. 3, p. 533-542, 2013.

DURIGAN J. C.; SILVA, M. R.M.; AZANIA, A. A. P. M. 2005. **Eficácia e seletividade do herbicida flumioxazin aplicado em pré-emergência na cultura transplanta da cebola**. Revista Brasileira de Herbicidas 4: 11-17.

EMBRAPA (Brasil). 2024. **Produção de mudas**. Disponível em: https://www.embrapa.br/en/hortalicas/cebola/producao-de-mudas. Acesso em: 31 jul. 2024.

EPAGRI. **Sistema de produção para a cebola**: Santa Catarina (4. Revisão). Florianópolis: 2013. 106p. (Epagri. Sistemas de Produção, 46).

EPAGRI/CEPA (Santa Catarina). **Cebola** Net. Disponível em: https://ciram.epagri.sc.gov.br/cebolanet/index.jsp. Acesso em: 14 maio 2024.

EPAGRI/CEPA. 2023. Produção vegetal. Disponível em: Infoagro - Produção Vegetal. Acesso em: 16 agosto 2024.

FAO – **Food and Agriculture Organization – pesticides- Flumioxazin**. Disponível em: http://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/Pests Pesticides/JMPR/Eval uation2015/FLUMIOXAZIN_284_.PDF. Acesso em 06 Junho 2024.

FERTILIZANTES, Adubasul. **Cultura da cebola: entenda tudo sobre esse vegetal com condições ótimas de cultivo**. 2024. Disponível em: https://adubasul.com.br/noticia/20/cultura-da-cebola-entenda-tudo-sobre-esse-vegetal-com-condicoes-otimas-de-cultivo. Acesso em: 01 ago. 2024.

FERREIRA, L. T; DURIGAN, J. C; CHURATA-MASCA, M. G. C. **Seletividade de Herbicidas para Cebola em Semeadura Direta**. Planta Daninha. Jaboticabal, v. 17, p. 53-62, 1999.

GALON, L. et al. **Interference periods of weeds infesting maize crop**. Jornal of Agricultural Science, v.10, n.10, p.1-9, 2018.

GOMES, J. L; CASTRO FILHO, M. N. **Plantas daninhas na cebola reduzem a produtividade**. 2023. Disponível em: https://revistacampoenegocios.com.br/plantas-daninhas-reduzem-produtividade-da-cebola/. Acesso em: 06 jun. 2024.

GUERRA, N; COSTA, G. D; DEMARTINI, S. C; RADZINKI, A. S; JUNIOR, P. C. P. F; OLIVEIRA NETO, A. M. 2022. **O momento da aplicação afeta a seletividade de herbicidas para culturas de alho**. Comunicata Scientiae. 2177-5133.

GUGEL, J. T. 2023. Cebola. In: EPAGRI. Boletim Agropecuário. Epagri/Cepa: 29-32.

GUIMARÃES, D. R.; TORRES, L.; DITTRICH, R. C. **Avaliação do sistema de semeadura direta para a cultura da cebola.** In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 36. Rio de Janeiro. Resumos. Horticultura Brasileira, v.14, n.1., p 87, 1996 a.

GUIMARÃES, D. R; TORRES, L; DITTRICH, R. C. **Época e densidade de semeadura direta para cultivar EMPASC 352 -Bola precoce em SC**. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 36. Rio de Janeiro. Resumos. Horticultura Brasileira, v. 14, n.1, p.87, 1996b.

INMET. **Balanço Hídrico Sequencial**. 2023. Disponível em: https://sisdagro.inmet.gov.br/sisdagro/app/monitoramento/bhs. Acesso em: 20 dez. 2023.

KALHAPURE, A. H.; SHETE, B. T. 2013. **Effect of Weed Management Practices on Weed Dynamics in Onion.** Journal of Agriculture Research and Technology 38: 23-240.

KHOKHAR, K. M.; MAHMOOD, T.; SHAKEEL, M.; CHAUDHRY, M. F. 2006. **Avaliação de práticas integradas de manejo de ervas daninhas para a acebola no Paquistão**. Crop Protection 25: 968-972.

KIILL, L. H. P.; RESENDE, G. M.; SOUZA, R. J. 2007. **Cultivo da Cebola no Nordeste**. Disponível em: http://www.cpatsa.embrapa.br:8080/sistema_producao/spcebola/botanica.htm. Acesso em: 05 jun. 2024.

KUMAR, S.; RANA, S. S.; CHANDER, M.; SHARMA, N. 2013. **Manejo integrado de plantas daninhas no alho**. Indian Journal of Weed Science 45:126-130.

LUCIANI, M. A. **Principais plantas daninhas na cultura do alho de Santa Catarina.** Curitibanos, 2009, p 6.

MACIEL, C. D. G.; et al. Congresso Brasileiro da Ciência Plantas Daninhas na Era da Biotecnologia. 22, 2012, Campo Grande. **Avaliação Do Período Anterior À Interferência De Plantas Daninhas Para Cultura Da Cebola Transplantada** Na Região Do Arenito Caiuá, anais. Campo Grande: Biologia das plantas daninhas, 2012.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2022**. Portaria MAPA nº 427, de 27 de abril de 2022**. https://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-mapa-n-427-de-27-de-abril-de-2022-395718201< Acesso dia 06 Set 2024>.

PEDROSO, R. M.; AVILA NETO, R. C.; DOURADO NETO, D. **Preemergent herbicide application performed after crop sowing favors pigweed (Amaranthus spp.) and whiteeye (Richardia brasiliensis) control in soybeans.** Revista Brasileira de Herbicidas, v. 19, n. 1. 2020.

PETERSON, D. E; THOMPSON, C. R; REGEHR, D. L., AL-KHATIB, K. **Herbicide mode of action**. Topeka: Kansas State University, 2001. 24 p.

PIASECKI, C. 2024. **Modo de ação e sintomatologia: Como funcionam os herbicidas da absorção aos efeitos tóxicos que controlam as plantas daninhas**. Santo Ângelo: Metrics. 331 p.

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

QASEM, J. R. 2006. **Resposta de plantas de cebola (*Alium cepa* L) a fertilizantes, duração da competição com ervas daninhas e épocas de plantio no Vale do Jordão Central.** Weed biology and Management 6: 212-220.

RADZINSKI, A. S. **Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura do alho.** Trabalho de Conclusão de curso (Graduação) Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Curitibanos. 2022.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. L. S. **Guia de herbicidas**. 6ª ed., Londrina - PR: Edição dos autores, 697 p.,2018.

RODRIGUES, C. P.; COSTA, N.V.; CARDOSO, L. A.; CAMPOS, C.F.; MARTINS, D. 2010. **Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura do sorgo**. Plantas Daninhas. Viçosa- MG. V.28, n.1, p.23-31.

ROMAN, E. S.; BECKIE, H.; VARGAS, L.; HALL, L.; RIZZARDI, M. A.; WOLF, T. M. **Como funcionam os herbicidas: da biologia à aplicação**. Passo Fundo: Gráfica editora Berthier, 2007.

SANTOS, N.; JEREMIAS, D. O.; OLIVEIRA NETO, A. M.; SILVA, S. J. 2019. **Interferência de plantas daninhas na cultura da cebola cultivada em sistema de semeadura direta nas condições do Alto Vale do Itajaí, SC**. XII MICTI IFC Campus Brusque, Mostra Nacional de Iniciação Científica e Tecnológica Interdisciplinar.

SCHIESSEL, J. J.; MELLO, G. R.; SCHMITT, J.; PASTORELLO, L.F.; BRATTI, F.; OLIVEIRA NETO, A. M.; GUERRA, N. 2019. **Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura do feijoeiro comum**. Revista de Ciências Agroveterinárias 18 (4): 2238-1171.

SILVA, J. I. C.; MARTINS, D PEREIRA, M. R. R.; ROGRIGUES-COSTA, A. C. P.; COSTA, N. V. 2012. **Determinação dos períodos de inteferencia de plantas daninhas na cultura do girassol.** Plantas Daninhas. Viçosa-MG. V. 30, n, 1, p. 27-36.

SISDAGRO (Brasil). **Balanço Hídrico**. Disponível em: https://sisdagro.inmet.gov.br/sisdagro/app/balancoHidrico. Acesso em: 11 mar. 2024.

SOARES, D. J; PITELLI, R.A; BRAZ, L.T, GRAVENA, R; TOLRDO, R.E.B. 2003. **Período de interferência das plantas daninhas na cultura de cebola (Allium cepa) transplantada.** Planta Daninha 21: 387-396.

ZANATTA, J. F.; et al. Interferência de Plantas Daninhas em Culturas Olerícolas. Uruguaiana, v.13, p. 39-57, 2006.

VIDAL, R. A.; MEROTTO Jr., A. **Herbicidologia.** Porto Alegre: Biblioteca Setorial da Faculdade de Agronomia/UFRGS, 2001. P152.

WEBER, J. B**. Behavior of dinitroaniline herbicides in soils**. Weed Techonology, v.4, p.394-406, 1990.