
Avaliação do controle de plantas daninhas na cultura da cebola (*Allium cepa*) em sistema de semeadura direta na região da Fazenda Rio Grande – PR

Evaluation of weed plants control in onion culture (*Allium cepa*) in direct seeding system in the Fazenda Rio Grande region – PR

Recebimento dos originais: 23/03/2022

Aceitação para publicação: 25/04/2022

Luciana Aparecida Chagas

Graduada em Engenharia Agrônômica

Instituição: Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC - PR)

Endereço: Curitiba - PR, Brasil

E-mail: lucianachagas07@gmail.com

Luiz Augusto Abrão

Graduado em Engenharia Agrônômica

Instituição: Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC - PR)

Endereço: Curitiba - PR, Brasil

E-mail: abrao.guto@gmail.com

Luciene Martins Moreira

Doutora em Agronomia

Instituição: Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC - PR)

Endereço: Curitiba - PR, Brasil

E-mail: luciene.moreira@pucpr.br

Tiago Miguel Jarek

Doutor em Agronomia

Instituição: Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC - PR)

Endereço: Curitiba - PR, Brasil

Nayara Guetten Ribaski

Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade Ambiental e Urbana

Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)

Endereço: Curitiba - PR, Brasil

E-mail: nayribaski@hotmail.com

Orcid: 0000-0001-8871-657X

RESUMO

A cebola (*Allium cepa*) é uma das olerícolas mais cultivadas no mundo, ocupando a terceira colocação no Brasil em termos de importância econômica, onde 70% da produção advém de propriedades familiares, sendo a Região Sul do Brasil a principal na produção nacional. A interferência de plantas daninhas é um dos principais fatores redutores de produtividade e o controle químico entra como componente direto do custo total de produção. Nesse sentido, buscando-se alternativas de moléculas herbicidas para a cultura da cebola em sistema de semeadura direta, a presente pesquisa buscou verificar a eficiência de três produtos comerciais à base de Pendimetalina (4, 6 e 8 L.ha⁻¹), Oxadiazona (0,15, 0,3 e 0,5 L.ha⁻¹) e Glufosinato de

Amônio (0,37, 0,75 e 1,5 L.ha⁻¹), na seletividade à cultura e no controle de plantas indesejadas. O experimento foi conduzido em condições de campo na cidade de Fazenda Rio Grande, Paraná, em delineamento experimental de blocos ao acaso com três repetições. Os percentuais médios de germinação não apresentaram variações significativas em decorrência dos tratamentos. Os herbicidas testados à base de Pendimetalina, Oxadiazona e Glufosinato de Amônio apresentaram seletividade à cultura da cebola em semeadura direta, com exceção do Glufosinato de Amônio nas doses de 0,75 e 1,5 L.ha⁻¹. O herbicida à base de Pendimetalina na dose de 4 L.ha⁻¹ performou o melhor controle de plantas daninhas, sem causar injúrias à cultura da cebola no sistema de semeadura direta.

Palavras-chave: herbicidas, seletividade, pendimetalina, plantas indesejadas.

ABSTRACT

*The onion (*Allium cepa*) is one of the most cultivated vegetable crops in the world, occupying the third place in Brazil in terms of economic importance, where 70% of production comes from family farms, with the South Region of Brazil being the main one in national production. Weed interference is one of the main productivity reducing factors and chemical control is a direct component of the total production cost. In this sense, looking for alternatives of herbicidal molecules for the cultivation of onions in a no-tillage system, this research sought to verify the efficiency of three commercial products based on Pendimethalin (4, 6 and 8 L.ha⁻¹), Oxadiazone (0.15, 0.3 and 0.5 L.ha⁻¹) and Ammonium Glufosinate (0.37, 0.75 and 1.5 L.ha⁻¹) on crop selectivity and plant control unwanted. The experiment was conducted under field conditions in the city of Fazenda Rio Grande, Paraná, in a randomized block design with three replications. The average percentages of germination did not show significant variations as a result of the treatments. The tested herbicides based on Pendimethalin, Oxadiazone and Ammonium Glufosinate showed selectivity to the onion crop in direct sowing, with the exception of Ammonium Glufosinate at doses of 0.75 and 1.5 L.ha⁻¹. The Pendimethalin-based herbicide at a dose of 4 L.ha⁻¹ performed the best weed control, without causing damage to the onion crop in the no-tillage system.*

Keywords: herbicides, selectivity, pendimethalin, unwanted plants.

1 INTRODUÇÃO

A cebola (*Allium cepa*) é uma das olerícolas mais cultivadas no mundo, ocupando no Brasil a terceira colocação em termos de importância econômica, atrás apenas do tomate e da batata. Dados do IBGE (2022) apontam uma área plantada de aproximadamente 50 mil hectares nos últimos três anos e um rendimento médio na faixa de 32 toneladas por hectare, no mesmo período. Nesse contexto, a região Sul do Brasil corresponde a mais de 50% da produção nacional, com grande destaque para o Estado de Santa Catarina, com mais de 35% de toda a produção nacional.

Originária da Ásia, foi introduzida no país pela colonização portuguesa e ganhou força no século XVIII por meio dos imigrantes açorianos, instalados na região Sul (OLIVEIRA, 2022), sendo hoje produzida, em grande parte, em pequenas e médias propriedades rurais, estimando-se

que 70% de sua produção venha da agricultura familiar (VIEGAS, 2022). Dados da HF Brasil (2022) mostraram que na safra 20/21 em comparação com a anterior, o preço médio sofreu uma retração de 49% (nível nacional) dado o aumento de área e produção, enquanto os custos subiram 13%. A tendência, no entanto, é que para a safra seguinte a rentabilidade se mantenha, mas em decorrência da redução da oferta, que elevaria os preços pagos ao produtor, do que em redução de custo.

A produtividade, ou desempenho agrônomo de uma espécie, é fator direto da sua adaptabilidade ao local de produção, com destaque para fotoperíodo e temperatura – elementos com grande influência, principalmente na fase vegetativa da cultura (COSTA; ANDREOTTI, 2002) além do manejo fitossanitário, que devem fornecer às cultivares selecionadas no plantio, as melhores condições para que possam expressar o seu máximo potencial a campo (HUNGER, 2013). Nesse contexto, além das perdas causadas por pragas e doenças, tem-se a interferência ocasionada por plantas daninhas, que reduzem a produtividade da cultura principal pela competição por água, luz e nutrientes presentes na solução do solo. Na cultura da cebola, dadas as práticas de plantio em solo com pouca cobertura e sua arquitetura foliar, a emergência e estabelecimento das plantas daninhas são favorecidos (OLIVEIRA et al., 2018).

O controle químico de plantas daninhas é componente direto do custo de produção. Para o produtor, ter uma ampla gama de herbicidas disponíveis permite a flexibilidade não só da escolha, mas também da otimização dos seus custos. Atualmente no Brasil, as recomendações de utilização de herbicidas para a cultura são restritas à implantação por bulbos e mudas e, conforme Oliveira et al. (2018), a utilização dos mesmos herbicidas registrados, aplicados no sistema de semeadura direta, têm mostrado uma alta sensibilidade da cultura e conseqüente redução na produção, quando utilizadas as doses de sistema de transplantio. O problema da escassez de herbicidas registrados para aplicação no sistema de semeadura direta, principalmente para controle de folhas largas, foi agravado quando em 2020 o Totril®, produto à base de Ioxinil, foi descontinuado no país (ANAPA, 2020).

Diante do exposto e, sabendo-se da importância do controle químico e da escassez de experimentos com o sistema de semeadura direta para cebola, a experimentação com herbicidas para a aplicação na cultura, nesse sistema, em pré e pós emergência, é necessária para se avaliar qual é a mais adequada para uma possível recomendação aos produtores.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo da presente pesquisa foi verificar a eficiência de três produtos comerciais na seletividade à cultura e controle de plantas daninhas, aplicados em pré e pós-emergência da cultura da cebola, no sistema de semeadura direta.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Verificar a seletividade dos herbicidas à base de Pendimetalina, Oxadiazona e Glufosinato de Amônio à cultura da cebola.

Verificar qual herbicida performou o melhor controle de plantas daninhas sem injúrias à cultura da cebola.

Verificar qual a dose utilizada performou o melhor controle sem injúrias à cultura da cebola.

3 REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

3.1 A CULTURA DA CEBOLA

A cebola é uma planta herbácea, cuja parte comercial é o bulbo tunicado, apresentando variações no que diz respeito ao formato, cor, tamanho, pungência – definida como combinação de aroma e sabor exalados quando os tecidos vegetais são rompidos e expostos ao oxigênio do ambiente (MANFRON; GARCIA; ANDRIOLO, 1992) e conservação pós-colheita. Sua classificação botânica, inicialmente feita por Carl Van Lineus, a colocava como planta pertencente à família Liliaceae e ao gênero *Allium*, o que é ponto de discussão entre alguns taxonomistas, dadas as suas características morfológicas e moleculares que a classificam dentro da família Amaryllidaceae (KIIL; DE RESENDE; DE SOUZA, 2007).

Com raízes fasciculadas que podem produzir de 20 a 200 raízes principais, a cebola possui caule formado por um disco comprimido subterrâneo envolvido por folhas carniformes, onde ocorre o acúmulo de reservas nutritivas que são responsáveis pelo aumento de tamanho. Possui inflorescência constituída por flores perfeitas e alta taxa de fecundação cruzada (93%), já que há uma assincronia entre a maturação dos órgãos sexuais – protandria, realizada principalmente por insetos atraídos pelo néctar das flores (KIIL; DE RESENDE; DE SOUZA, 2007; MANFRON; GARCIA; ANDRIOLO, 1992).

O ciclo vegetativo tem nos primeiros estádios a germinação das plântulas caracterizada

pela emissão de caulículo e radícula e logo após a emissão da primeira folha verdadeira. A maturação dos bulbos é o estágio que marca o fim da fase vegetativa (MANFRON; GARCIA; ANDRIOLO, 1992).

3.2 SISTEMAS DE PRODUÇÃO

Os principais sistemas de produção de cebola são o de transplântio, em que as mudas produzidas em viveiro são transplantadas com equipamentos apropriados com mínimo revolvimento do solo e o sistema de semeadura direta, no qual as sementes são depositadas com ajuda de uma plantadeira pneumática diretamente nos sulcos. Esse sistema permite um maior adensamento e uma maior população de plantas por unidade de área, embora não seja uma garantia de maior produtividade e qualidade dos bulbos (KURTZ et al., 2013).

No sistema de semeadura direta, um dos grandes problemas que ocorrem nas lavouras e impedem uma produtividade e qualidade adequadas é o controle de plantas daninhas, muitas vezes decorrente da ausência de rotação de culturas, agravado pela repetição sucessiva de herbicidas com mesmo princípio ativo e até mesmo pela janela de aplicação. Tal cenário é relacionado às condições climáticas que impedem a “entrada” na lavoura, o que leva o produtor a utilizar doses além do recomendado para o controle de plantas daninhas já em estágio e tamanho de difícil controle (KURTZ et al., 2013). Além disso, a cebola possui um índice de área foliar baixo, que não proporciona uma cobertura ampla do solo, tornando-a pouco competitiva com plantas daninhas. Filho et al. (2006) mencionam até 57,4% de perdas na produtividade ocasionada pela competição com plantas daninhas. A ocorrência tardia de plantas daninhas, segundo Menezes Junior e Marcuzzo (2016) não afeta diretamente a produtividade, mas interfere na colheita e na cura, prejudicando o armazenamento dos bulbos.

3.3 PLANTAS DANINHAS

Dentre as espécies de plantas daninhas que têm maior ocorrência e mais afetam a cultura, Filho et al. (2006) e Kurtz et al. (2013) citam a *Bidens pilosa* (picão-preto), *Euphorbia spp.* (Erva-de-santa-luzia), *Galinsoga parviflora* (picão-branco), *Oxalis spp.* (azedinha), *Poa annua* L. (pastinho de inverno), *Amaranthus spp.* (caruru), *Portulaca oleracea* L. (beldroega), *Rumex spp.* (língua de vaca), *Sonchus oleraceus* L. (serralha) e *Taraxacum officinale* Weber (dente-de-leão), além de espécies de *Cyperus* (tiririca).

3.4 PLANTAS DANINHAS – INTERFERÊNCIA NA PRODUTIVIDADE

Carvalho (2013) definiu PAI – período anterior à interferência como sendo aquele em que as plantas daninhas podem crescer livremente, sem serem controladas, uma vez que a interferência na cultura não existe, período esse que se inicia no plantio ou emergência e vai até o momento em que a disponibilidade de recursos disponíveis no ambiente não são suficientes para atender as necessidades da cultura comercial e da planta daninha.

Kiil, De Resende e De Souza (2007) mencionaram as características da cebola como porte baixo, baixa profundidade do sistema radicular, desenvolvimento inicial lento e, assim como Oliveira et al. (2018) a própria arquitetura da planta – folhas eretas e cilíndricas, como um fator agravante no controle de plantas daninhas. Segundo os autores, as primeiras quatro semanas são as mais críticas para a produção, sendo a máxima produção obtida quando a cultura fica de sete a oito semanas sem competição após o transplante. No caso da semeadura direta, a produtividade máxima ocorreu com 91 dias sem mato competição, enquanto a competição com plantas daninhas nos primeiros 98 dias reduziu em 95% a produtividade e em 91% o peso médio dos bulbos, com um PAI (período anterior à interferência) de 42 dias. Qasem (2006) encontrou valores de 42 dias para propagação via bulbos ou sementes e 21 dias após semeadura direta, o que pode ser mais adequado à prática, dada a característica de desenvolvimento inicial mais lento.

3.5 PRÁTICAS DE MANEJO

As práticas de manejo de plantas daninhas são classificadas, segundo Menezes Junior e Marcuzzo (2016), como de curto e longo prazo, sendo a primeira de efeito temporário através de capinas e controle químico e a segunda por controle cultural e biológico, inclusas a prevenção e combinação de diversas técnicas de controle e manejo.

Menezes Junior e Marcuzzo (2016), Kurtz et al. (2013) e Filho et al. (2006) elencaram os principais manejos e controle de plantas daninhas como sendo preventivo, de forma a evitar a entrada de plantas na lavoura por vetores de transmissão de sementes – animais e máquinas por exemplo, o manejo cultural, como a rotação de culturas como elemento central, manejo manual, como o arranquio de plantas, manejo físico, como a cobertura do solo com palhada, casca de arroz carbonizada, solarização (útil também no controle de doenças de solo), o manejo químico, pela utilização de herbicidas devidamente registrados e os sistemas de cultivo mínimo e controle integrado, que une dois ou mais métodos de manejo.

3.6 CONTROLE QUÍMICO

A alelopatia, definida por Oliveira Junior, Constantin e Inoue (2011) como interferência provocada por compostos químicos produzidos por determinados organismos e que no ambiente afetam outros indivíduos, é mencionada por Filho et al. (2006) como uma perspectiva no campo do manejo de plantas daninhas, quer seja pela utilização de plantas com algum potencial alelopático (como algumas Brássicas) ou pela sintetização de compostos na fabricação de bioherbicidas. O controle biológico também é mencionado pelos autores, mesmo que de forma ponderada já que há diversos riscos associados, como a própria evolução do organismo e a perda da especificidade dele, uma vez que este utilizaria insetos e microrganismos como fungos e bactérias para controle de plantas daninhas.

Carvalho (2013) destacou que o controle químico deveria ser complementar aos demais métodos. Porém, dentre todos os manejos, o que tem se mostrado mais eficiente e econômico é o controle químico, por ser prático e rápido. A utilização de herbicidas deve seguir alguns preceitos, como o devido registro para a cultura e às condições e sistema de cultivo de cada lavoura (MENEZES JUNIOR; MARCUZZO, 2016; FILHO et al., 2006). Os principais produtos químicos registrados para a cultura, hoje, segundo o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (2022) são aqueles cujos princípios ativos contém cletodim, dibrometo de diquate, fenoxaprope-P-etílico, fluazifope-P-butílico, flumioxazina, ioxinil, linurom, oxadiazona, oxifluorfem, pendimetalina, prometrina, quizalofope-P-etílico e trifluralina.

Além de conhecer os principais produtos disponíveis para a cultura, Kurtz et al. (2013) destacaram o posicionamento de aplicação em pré-emergência das plantas daninhas, atuando quando elas ainda estão em germinação, como a pendimetalina e em pós-emergência, levando em conta os estádios máximos de cada planta, como fluazifop-P-butílico e ioxinil. Menezes Junior e Marcuzzo (2016) mencionaram o glifosato como opção de manejo químico após preparo do canteiro e irrigação (para emergência do banco de sementes), por ser um herbicida não seletivo com amplo espectro de controle, mesmo que com eventos de resistência já descritos na literatura.

Kiil, De Resende e De Souza (2007) comentaram que o controle químico implica em um tratamento pré-emergente e até dois pós-emergentes, mesmo que algum ingrediente ativo possa causar, de forma temporária, algum dano por fitotoxicidade. Destacaram ainda os herbicidas pertencentes ao grupo dos inibidores da ACCase – inibidores da síntese de lipídeos, comumente chamados de graminicidas, aplicados em pós-emergência como seletivos à cultura da cebola. Os herbicidas desse grupo são considerados sistêmicos, cuja penetração ocorre basicamente por via

foliar (OLIVEIRA JUNIOR; CONSTANTIN; INOUE, 2011).

Dentre os herbicidas registrados para a cultura, a pendimetalina é um herbicida seletivo pertencente ao grupo K1 – inibidores da formação de microtúbulos – inibe a divisão celular, absorvido pelas raízes e coleótilos, que atua na paralização do crescimento da raiz e da parte aérea das plântulas, causando também a morte do meristema apical, com excelente controle em plantas daninhas de folha estreita e pouco ou nenhum de folhas largas. Sua seletividade em gramíneas dá-se principalmente por posição e nas leguminosas por ação fisiológica de degradação do produto nas plantas (OLIVEIRA JUNIOR, CONSTANTIN, INOUE, 2011; RODRIGUES; DE ALMEIDA, 2018).

A oxadiazona, outro herbicida registrado para a cultura, é classificado como herbicida de contato pertencente ao grupo E – inibidores da PROTOX, que apresenta pouca ou nenhuma translocação na planta (pode ocorrer translocação das folhas para as raízes em espécies muito sensíveis), podendo ser absorvido pelas raízes, caule ou folhas de plantas novas. Uma característica desse herbicida (e dos demais pertencentes ao mesmo grupo) é que necessita de luz para ser ativados e quando posicionado em pré-emergência, a atuação ocorrerá próxima ao solo, quando a planta emergir e entrar em contato com o produto (OLIVEIRA JUNIOR, CONSTANTIN; INOUE, 2011; RODRIGUES; DE ALMEIDA, 2018).

O glufosinato de amônio é um herbicida de contato não seletivo – salvo para as culturas com a tecnologia Liberty Link, pertencente ao grupo H – inibidores da glutamina sintetase, que como consequência leva ao acúmulo de altos níveis de amônia, destruindo as células e inibindo diretamente as reações no Fotossistema I e II, dado o acúmulo de glioxilato com alta inibição da rubisco. Sua absorção é foliar e a translocação é limitada tanto pelo floema quanto pelo xilema (ROMAN et al., 2005; OLIVEIRA JUNIOR; CONSTANTIN; INOUE, 2011; RODRIGUES; DE ALMEIDA, 2018). Amplamente utilizado nas grandes culturas, como soja, milho, trigo e algodão, o produto tem registro para algumas olerícolas também, como alface, batata e repolho. Mesmo não tendo registro para a cultura da cebola, existe uma considerável variação entre as espécies no que diz respeito à sensibilidade ao produto (OLIVEIRA JUNIOR; CONSTANTIN; INOUE, 2011). No caso da cebola, as folhas são cobertas por uma camada cerosa variável, que pode conferir proteção à deposição de herbicidas (DE OLIVEIRA, 2022). Tal característica, é verificada com a aplicação de oxifluorfem, uma vez que a planta ganha tolerância ao herbicida quando da emissão de novas folhas, em razão do decréscimo da quantidade de herbicida, da espessura da cutícula e do aumento da quantidade de compostos hidrorrepelentes, no caso a cera

(KIIL; DE RESENDE; DE SOUZA, 2007).

Pesquisas com herbicidas têm sido realizadas ao longo dos anos, com objetivos de verificar as melhores doses de produtos e sua eficiência. Na literatura existente, o foco é no sistema de transplântio, com poucos estudos conduzidos para o sistema de semeadura direta. Nesse sentido, Oliveira et al. (2018) verificaram o efeito da aplicação de flumioxazin em pós-emergência inicial com doses que variaram de 2,5 g/ha i.a. até 10 g/ha i.a., cujos resultados apontaram para a tolerância da cultura até a dose máxima testada quando aplicado em pós emergência até a emissão da terceira folha verdadeira da cultura.

Zandstra (2019) comentou sobre aplicação de bromoxinil e pendimetalina em pós emergência da cultura, 10 a 20 dias após a semeadura, seguida de uma segunda aplicação de pendimetalina quando a cultura apresentava 2 folhas verdadeiras, ou s-metolachlor ou dimetenoamida em substituição. A aplicação de fluroxipir pode ser feita quando a cultura apresenta de 2 a 6 folhas verdadeiras, pensando principalmente em controle de folhas largas. O autor ponderou sobre a necessidade do controle manual (arranquio), em situações em que plantas escapam da ação dos herbicidas, independente de qual sejam as opções utilizadas.

Olescowicz et al. (2021) avaliaram a seletividade de herbicidas com atividade residual em cebola cultivada em semeadura direta, cujos resultados apontaram alta fitotoxicidade por oxadiazon, oxifluorfem e flumioxazin com doses que variaram de 0 a 100% da referência de bula e, portanto, não apresentaram uso potencial na aplicação inicial. Para s-metolachlor e pendimetalina, aplicados no final do estabelecimento da cultura, verificou-se a seletividade e consequente recomendação de aplicação.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 INSTALAÇÃO DO EXPERIMENTO

O experimento foi conduzido em condições de campo, na Fazenda Experimental Gralha Azul (FEGA) da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC), localizada na cidade de Fazenda Rio Grande, Estado do Paraná, com coordenadas 25°39'27'' S e 49°18'29'' W, durante os meses de abril e maio de 2022.

Antes da instalação do experimento foram retiradas amostras de solo da área e, de acordo com a análise física realizada (Tabela 1), o solo foi classificado como sendo de textura argilosa, pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SANTOS et al., 2013).

Tabela 1 – Caracterização física do solo (em %)

Argila	Silte	Areia	Classe textural	Teor de Mat. Orgânica
66,64	13,36	20,00	3 - Argilosa	5,62

Fonte: Laboratório de Análises Agronômicas Biosolo – Arapoti, PR, 2022.

O preparo da área foi realizado inicialmente com o revolvimento do solo, com auxílio de uma enxada rotativa acoplada a um trator, para propiciar o destorroamento do solo. Após, foi utilizada uma encanteiradora para levantar os canteiros de plantio, com 1,5 m de largura por 50 m de comprimento, tendo cada parcela 1,5 m x 3,5 m, totalizando 5,25 m² por parcela. Para o momento de semeadura não foi utilizada adubação, visto que não foram avaliados fatores produtivos. O espaçamento definido foi de 25 cm entre linhas e distância entre plantas de 5 cm, totalizando quatro linhas de plantio por parcela.

A cultivar de cebola utilizada foi a Bola Precoce adquirida de uma revenda de insumos na região metropolitana de Curitiba – PR. A semente possuía 93% de germinação e 100% de pureza. A semeadura foi realizada no dia 5 de abril de 2022, utilizando uma semeadora Jumil a vácuo, com quatro linhas de plantio espaçadas de 25 centímetros, com média de 20 sementes por metro linear, totalizando 800 mil plantas por hectare. Um dia após a semeadura, a área total foi irrigada de forma homogênea, durante 15 minutos, processo que se repetiu diariamente duas vezes ao dia, com exceção em dias chuvosos.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com 11 tratamentos e três repetições, conforme casualização e descrição de tratamentos nas Tabelas 2 e 3, respectivamente.

Tabela 2 – Casualização dos tratamentos na área do experimento.

Bloco 1	Bloco 2	Bloco 3
T11	T8	T1
T10	T2	T3
T9	T6	T7
T8	T4	T9
T7	T10	T5
T6	T1	T2
T5	T11	T10
T4	T9	T8
T3	T7	T6
T2	T5	T4
T1	T3	T11

Fonte: os autores, 2022.

Tabela 3 – Tratamentos, ingrediente ativo, nome comercial, mecanismos de ação, doses do produto comercial (L.ha⁻¹) e método de aplicação.

Trat	Ingrediente Ativo	Produto comercial	Mecanismo de ação	Dose (L.ha ⁻¹)	Método aplicação
1	Testemunha sem capina	-	-	-	-
2	Testemunha capinada	-	-	-	-
3	Pendimetalina	Herbadox 400 EC®	Divisão celular	4	pré
4	Pendimetalina	Herbadox 400 EC®	Divisão celular	6	pré
5	Pendimetalina	Herbadox 400 EC®	Divisão celular	8	pré
6	Oxadiazon	Ronstar 250 BR®	Protox	0,15	pré
7	Oxadiazon	Ronstar 250 BR®	Protox	0,3	pré
8	Oxadiazon	Ronstar 250 BR®	Protox	0,5	pré
9	Glufosinato	Finale®	Glutamina	0,37	pós
10	Glufosinato	Finale®	Glutamina	0,75	pós
11	Glufosinato	Finale®	Glutamina	1,5	pós

Fonte: os autores, 2022.

Nos tratamentos definidos foram utilizadas três doses de cada produto comercial, aplicados em pré e pós emergência da cultura, sendo T1 testemunha sem capina, T2 testemunha capinada, T3 pendimetalina (4 L.ha⁻¹), T4 pendimetalina (6 L.ha⁻¹), T5 pendimetalina (8 L.ha⁻¹), T6 oxadiazon (0,15 L.ha⁻¹), T7 oxadiazon (0,3 L.ha⁻¹), T8 oxadiazon (0,5 L.ha⁻¹), T9 glufosinato sal de amônio (0,37 L.ha⁻¹), T10 glufosinato sal de amônio (0,75 L.ha⁻¹) e T11 glufosinato sal de amônio (1,5 L.ha⁻¹). As doses de Pendimetalina partiram de 4 L.ha⁻¹ (T3), sendo a recomendação de bula para a cultura, até o dobro da dose (T5), com uma intermediária (T4). Para as doses de Oxadiazona, foi considerado 5% na dose menor (T6), 10% na dose intermediária (T7) e 15% na maior dose (T8). Essa ponderação foi necessária devido ao sistema de produção da cultura. Para as doses de Glufosinato de Amônio, partiu-se da dose média de bula registrada para algumas olerícolas (1,5 L.ha⁻¹) como sendo a maior dose (T11) e trabalhou-se com 50% (T10) e 25% (T9) dessa dose.

Foram realizadas duas aplicações. A primeira aplicação, nos tratamentos T3 a T8 os produtos químicos foram aplicados em pré emergência, no mesmo dia da semeadura, através do método plante e aplique, plantando as cebolas para depois realizar a aplicação dos respectivos herbicidas logo em seguida. A segunda aplicação, em pós emergência, nos tratamentos T9 a T11, foi realizada quando as plantas de cebolas estavam com duas folhas verdadeiras bem desenvolvidas. As datas e os dados climáticos referentes aos momentos das aplicações encontram-se no Quadro 1.

Quadro 1. Dados climáticos no momento das aplicações.

Aplicação	Data	Horário		T (°C)	UR (%)	Vento (Km/h)	Nebulosidade (%)
		Início	Término				
Primeira (pré)	05/04/2022	15:00	16:00	23	76	3	40
Segunda (pós)	05/05/2022	10:00	11:00	24	70	2	30

Fonte: os autores, 2022.

A aplicação foi realizada por meio de um pulverizador costal de pressão constante, propelido por CO₂ pressurizado, utilizando-se uma ponta de pulverização do tipo jato plano “leque” XR 11003, com uma barra de 3 pontas espaçadas de 0,5 m, mantendo altura de 50 cm de aplicação do alvo. A pressão de trabalho foi de 3 bar e o volume de pulverização foi de 600 L.ha⁻¹.

4.2 AVALIAÇÕES E TRATAMENTO DOS DADOS

Em consonância com os objetivos específicos da pesquisa, foram avaliados alguns aspectos no experimento. O primeiro deles foi a germinação da cultura, em que foi definida uma área central da parcela, de 1 metro linear e contada nas duas linhas centrais, os números de plantas que germinaram na distância definida.

O segundo aspecto avaliado diz respeito às espécies de plantas indesejadas identificadas nas parcelas e seus respectivos índices fitossociológicos – densidade, frequência, e a distribuição dessas plantas indesejadas nas parcelas, bem como avaliação do aspecto visual geral e individual. A contagem de plantas foi realizada em cada parcela, usando o método do quadrado-inventário, um quadro com dimensões de 0,2 x 0,2 m (0,04 m²), que foi lançado de maneira aleatória em cada parcela.

O terceiro aspecto avaliado foi o de seletividade dos herbicidas à cultura da cebola, verificando possíveis injúrias (fitotoxicidade) e ou demais efeitos esperados pela ação do herbicida na cultura.

Os dados foram submetidos às análises estatísticas e à ANOVA, sendo que as médias diferentes foram submetidas ao teste de Tukey (5% de probabilidade).

5 RESULTADOS

Os resultados da avaliação da germinação da cultura, para cada tratamento, estão apresentados na Tabela 4 a seguir.

Tabela 4 – Percentual médio de germinação da cultura por tratamento.

Tratamento	% Germinação	
T1	87%	a
T2	74%	a
T3	89%	a
T4	53%	a
T5	63%	a
T6	58%	a
T7	70%	a
T8	83%	a
T9	74%	a
T10	62%	a
T11	66%	a
CV (%)	21,77	

*Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Fonte: os autores, 2022

Os tratamentos não apresentaram diferença significativa entre si pelo teste de Tukey a 5%. Embora o tratamento 4 – pendimetalina a 6 L.ha⁻¹, tenha apresentado um baixo percentual de germinação – 53%, não é possível afirmar que a aplicação do herbicida tenha efeito direto sobre a taxa de germinação, dada a seletividade do produto, tal qual os resultados apresentados por Tanveer (2009) e Olescowicz (2018).

Nas avaliações a campo, realizadas 10 dias após a primeira aplicação e 05 dias antes de aplicar o Glufosinato, foram identificadas várias espécies de plantas indesejadas (Tabela 5).

Tabela 5 – Espécies de plantas indesejadas identificadas em todos os tratamentos – Nome científico e popular.

Nome Científico	Nome Popular
<i>Galinsoga parviflora</i>	Picão Branco
<i>Raphanus raphanistrum</i>	Nabiça
<i>Spergula arvensis</i> L.	Gorga
<i>Polygonum hydropiperoides</i>	Língua de sapo

Fonte: os autores, 2022

As espécies identificadas estão dentro do histórico de ocorrência de plantas indesejadas na localidade do experimento, sendo a *Galinsoga parviflora* e a *Polygonum hydropiperoides* as mais comuns e com maior ocorrência. A tabela 6 mostra os principais índices fitossociológicos compilados para as espécies identificadas, após as aplicações realizadas.

Tabela 6 – Densidade (plantas.m²⁻¹), média, distribuição espacial (DE), densidade relativa (DR %), frequência (F %) e frequência relativa (Fr %) para as espécies de plantas indesejadas identificadas no experimento.

Espécie	Densidade	Média	DE	DR (%)	F	Fr
<i>Galinsoga parviflora</i>	1.067	12	119	40%	82%	33%
<i>Raphanus raphanistrum</i>	842	9	40	31%	91%	37%
<i>Spergula arvensis L.</i>	25	0	0	1%	18%	7%
<i>Polygonum hydropiperoides</i>	750	8	137	28%	55%	22%
Total	2.683			100%	245%	100%

Fonte: os autores, 2022

A espécie *Galinsoga parviflora* apresentou a maior densidade no ensaio – número de ocorrências, seguida de *Raphanus raphanistrum* e *Polygonum hydropiperoides*. Contudo, a *Raphanus raphanistrum* foi a espécie que apresentou a maior frequência, sendo identificada em todas as parcelas do experimento – com exceção da testemunha capinada.

Os dados de distribuição espacial para as espécies, com valores superiores à média, demonstraram um padrão agregado, ou seja, com uma alta distribuição espacial não casualizada, com exceção da *Spergula arvensis L.*, cujos valores de média e distribuição espacial ficaram na relação 1:1.

Essa situação de localização espacial não localizada, embora em área relativamente pequena, encerra na dificuldade do controle das espécies indesejadas, situação encontrada em muitas propriedades rurais.

Nas observações realizadas, notou-se um controle de 80 a 90% nos tratamentos T3, T4 e T5 para as quatro espécies indesejadas. Nos tratamentos T6, T7 e T8, para as espécies *Spergula arvensis L.* e *Polygonum hydropiperoides* notou-se um controle de 100% e para a *Galinsoga parviflora*, o controle foi de 60%. Contudo, para a espécie *Raphanus raphanistrum*, o percentual de controle ficou em torno de 20%, indicando uma possível redução no efeito do produto que pode estar relacionada com a redução da quantidade de ingrediente ativo pela diminuição da dose, visto que a dose recomendada para sistemas de transplantio é de 4 L.ha⁻¹ – no experimento utilizaram-se doses abaixo de 1 L.ha⁻¹, e ainda o teor de matéria orgânica presente no local que ocasiona uma maior adsorção da molécula, uma vez que a oxadiazona tem registro para a cultura e contém a espécie na lista de plantas controladas na bula. Esse alto teor de matéria orgânica, aliado ao sistema de preparo do solo, facilita a emergência de plantas daninhas (ALVES, 2018).

Com relação ao controle das três principais espécies identificadas performado por cada produto, foram realizados testes de ANOVA e Tukey a 5% para cada espécie, de forma a verificar isoladamente qual o efeito de cada herbicida e respectiva dose no controle delas.

Tabela 7 – Número de plantas (plantas.m²⁻¹) por espécie e tratamento após as aplicações de herbicidas.

Espécie/ Tratamento	Número de plantas por m ²		
	<i>Galinsoga p.</i>	<i>Raphanus r.</i>	<i>Polygonum h.</i>
T1	26 ab	11 ab	30 a
T2	0 d	0 d	0 b
T3	10 abcd	4 bc	0 b
T4	7 bcd	4 bc	0 b
T5	4 cd	4 bc	0 b
T6	20 abc	6 abc	31 a
T7	31 a	7 abc	11 ab
T8	20 ab	15 ab	6 b
T9	9 abcd	14 ab	9 ab
T10	1 d	16 ab	3 b
T11	0 d	20 a	0 b
CV (%)	30,71	26,10	57,64

*Números seguidos da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância
Fonte: os autores, 2022

A tabela 7 mostra o número de plantas por metro quadrado após as aplicações de produtos e os respectivos agrupamentos estatísticos entre eles. Para a espécie *Galinsoga parviflora* os tratamentos T10 e T11 apresentaram resultados comparáveis estatisticamente ao tratamento T2, sendo os tratamentos T3, T4, T5 e T9 próximos a eles. O tratamento T7 apresentou o maior número de plantas por metro quadrado, podendo ser considerado como o que apresentou o menor controle da espécie, sendo os tratamentos T1, T3, T6, T8 e T9 próximos estatisticamente. Os tratamentos T1 e T8 não apresentaram diferenças estatísticas entre si, no controle da referida espécie.

Para a espécie *Raphanus raphanistrum* os tratamentos T1, T8, T9 e T10 apresentaram resultados comparáveis estatisticamente, com variação entre 11 e 16 plantas por metro quadrado. Os tratamentos T3, T4, T5, T6 e T7 apresentaram variação entre 4 e 7 plantas por metro quadrado, sendo agrupados estatisticamente. O tratamento T11 apresentou o menor controle, com 20 plantas por metro quadrado. Esse resultado pode ter sido decorrente do estágio das plantas verificadas a campo, bem como o efeito guarda-chuva que as maiores empregaram sobre as menores, ficando estas fora do alcance da ação do herbicida.

Para a *Polygonum hydropiperoides* os tratamentos T1, T6, T7 e T9 apresentaram resultados estatisticamente comparáveis, com variação de 9 a 31 plantas por metro quadrado, enquanto os demais podem ser agrupados dentro do mesmo grupo, apresentando de 0 a 6 plantas por metro quadrado, proporcionando um excelente controle. O tratamento T6 apresentou o menor

controle, ficando estatisticamente igual a testemunha, com variação de 31 e 30 plantas por metro quadrado, respectivamente.

A interpretação de fitotoxicidade na cultura da cebola pela aplicação dos herbicidas foi realizada através de uma escala construída, cujos índices vão de 1 – Ausência de Fitotoxicidade até 5 – Morte Total da Planta, passando por índices intermediários – 2, 3 e 4, com representação proporcional indicando níveis de injúria na cultura. Os resultados da avaliação estão apresentados na tabela 8.

Tabela 8 – Índice de Fitotoxicidade na cultura.

T	Índice de Fitotoxicidade na cultura
T1	1
T2	1
T3	2
T4	3
T5	3
T6	1
T7	3
T8	3
T9	1
T10	4
T11	5

Fonte: os autores, 2022

Os dados indicaram que os tratamentos T6 e T9 tiveram índices de fitotoxicidade semelhantes àqueles encontrados em T1 e T2, as testemunhas sem aplicação de herbicidas, decorrente pela baixa dose em $L.ha^{-1}$ aplicada de cada produto comercial. Os tratamentos T3, T4, T5, T7 e T8 tiveram níveis de injúria entre 10 e 60% de fitotoxicidade. Dentre as possíveis causas, temos as doses utilizadas dos produtos comerciais (T4 e T5) e a modalidade de aplicação (T7 e T8), uma vez que os produtos utilizados são empregados para aplicação em mudas transplantadas, e não em semeadura direta.

Os tratamentos T10 e T11 apresentaram altos níveis de fitotoxicidade na cultura da cebola, ocasionando a morte total de plantas em T11. Nesses casos, a camada cerosa da cultura não ofereceu o efeito protetivo esperado, como aquele mencionado por Kiil, De Resende e De Souza (2007) quando da aplicação de oxifluorfem, em consonância com as doses utilizadas nos dois tratamentos.

Os tratamentos T3, T4 e T5, à base de Pendimetalina se destacaram com os melhores níveis de controle para todas as espécies avaliadas, sendo que o tratamento T3 não causou injúrias a cultura da cebola na dose de 4 L.ha⁻¹. Porém, os tratamentos T4 e T5 apresentaram altos níveis de injúrias à cultura, o que torna o uso nas doses de 6 L.ha⁻¹ e 8 L.ha⁻¹ inviável (tabelas 3, 7 e 8).

Os tratamentos T6, T7 e T8 à base de Oxadiazona não foram eficientes no controle das plantas daninhas nas doses utilizadas, e, conforme demonstrado na tabela 8, os índices de fitotoxicidade são altos, sendo não recomendável seu uso como pré emergente em sistema de semeadura direta, pois causa injúrias no crescimento da planta de cebola.

Os tratamentos T9 T10 e T11, à base de Glufosinato de Amônio, apresentaram níveis de controle satisfatórios para as espécies *Galinsoga parviflora* e *Polygonum hydropiperoides*, porém, proporcionaram os menores índices de controle, entre todos os tratamentos, sobre a espécie *Raphanus raphanistrum*. Os tratamentos T10 e T11 apresentaram os maiores índices de fitotoxicidade nas plantas de cebola, sendo inviável seu uso nas doses de 0,75 L.ha⁻¹ e 1,5 L.ha⁻¹, respectivamente.

Os tratamentos T3 e T9 apresentaram altos níveis de controle para as plantas daninhas sem causar injúrias na cultura, sendo que o tratamento T3 se destacou no controle de todas as espécies encontradas nas parcelas, e T9 demonstrou um alto nível de controle para as espécies *Galinsoga parviflora* e *Polygonum hydropiperoides*.

6 CONCLUSÃO

Os herbicidas testados à base de Pendimetalina, Oxadiazona e Glufosinato de Amônio apresentaram seletividade à cultura da cebola em semeadura direta, com exceção do Glufosinato de Amônio nas doses de 0,75 e 1,5 L.ha⁻¹.

O herbicida a base de Pendimetalina na dose de 4 L.ha⁻¹ performou o melhor controle de plantas daninhas sem causar injúrias à cultura da cebola no sistema de semeadura direta.

REFERÊNCIAS

ALVES, L., W., R.; **Dinâmica de População de Plantas Daninhas em Sistema Plantio Direto no Cerrado Amapaense**; Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 102; Embrapa Amapá; Macapá: AP, 2018. Disponível em <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1098265/1/CPAFAP2018BPD102Dinamicadaspopulacoesdeplantas.pdf>> Acesso em 30 mai. 2022.

ANAPA – Associação Nacional dos Produtores de Alho; **ANAPA quer declarar estado de emergência para manejo de plantas daninhas na cultura do alho**; outubro 2020; disponível em <<https://anapa.com.br/anapa-quer-declarar-estado-de-emergencia-para-manejo-de-plantas-daninhas-na-cultura-do-alho/>>. Acesso em 6 abr. 2022

CARVALHO, L., B., D.; **Plantas Daninhas**. Lages, SC: Editado pelo autor, 2013.

COSTA, N., D.; ANDREOTTI, C., M.; **A cultura da cebola**; Coleção Plantar – Série Verde Hortaliças – EMBRAPA; Brasília: DF; 2002; Disponível em <<https://embrapa.br>>. Acesso em 6 abr. 2022

DE OLIVEIRA, V., R.; **Cultura da cebola – Características da Planta**; Árvore do Conhecimento; EMBRAPA: DF; 2022; Disponível em <<https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cebola/arvore/CONT000gn0j7gdw02wx5ok0liq1mqg6z7q26.html>>. Acesso em 10 abr. 2022

FILHO, J., A., W.; ROWE, E.; GONÇALVES, P., A., S.; DEBARBA, J., F.; BOFF, P.; THOMAZELLI, L., F.; **Manejo fitossanitário na cultura da cebola**; EPAGRI-SC: Florianópolis, SC, 2006. Disponível em <<http://www.epagri.sc.gov.br>>. Acesso em 10 abr. 2022.

HF BRASIL; **Anuário HF Brasil – Retrospectiva 2021 e Perspectivas 2022**; Edição especial – Ano 20 – nº 218 – dez/2021 ISSN 1981-1837. Disponível em <<https://www.hfbrasil.org.br/br/revista/acessar/completo/anuario-hf-brasil-retrospectiva-2021-perspectiva-2022.aspx>>. Acesso em: 6 abr. 2022.

HUNGER, H.; **Produtividade e análise econômica da cultura da cebola sob diferentes densidades de plantio e níveis de adubação**; Dissertação de Mestrado - Universidade Estadual do Centro-Oeste, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração em Produção Vegetal, 2013. Disponível em <https://www.unicentroagronomia.com/imagens/noticias/dissertacao_final_helmut> Acesso em 6 abr. 2022.

IBGE – Sistema IBGE de Recuperação Automática – **SIDRA: produção agrícola temporária: tabelas**. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/14/10251?tipo=grafico&indicador=10256>>. Acesso em: 6 abr. 2022.

KIIL, L., H., P.; DE RESENDE, G., M.; DE SOUZA, R., J.; **Cultivo da cebola no nordeste**; EMBRAPA – Embrapa Semiárido; Sistemas de produção 3; Versão eletrônica, Nov/2007 Disponível em <http://www.cpatas.embrapa.br:8080/sistema_producao/spcebola/botanica.htm>. Acesso em 10 abr. 2022.

KURTZ, C.; SCHMITT, D., R.; SGROTT, E., Z.; WAMSER, G., H.; WERNER, H.; DOS SANTOS, I., A.; COSTA, J., V.; GONÇALVES, P., A., S.; LANNES, S., D.; CARRÉ-MISSIO, V.; **Sistema de produção para a cebola**; Sistemas de Produção n° 46 – EPAGRI-SC: Florianópolis, SC, 2013. Disponível em <<http://www.epagri.sc.gov.br>>. Acesso em 10 abr. 2022.

MANFRON, P., A.; GARCIA, D., C.; ANDRIOLO, J., L.; **Aspectos Morfo-fisiológicos da Cebola**; Revista Ciência Rural Santa Maria, p. 101-107, 1992. Disponível em <<https://www.scielo.br/j/cr/a/Fyt3QkMYthf9yRkC3TqGnsG/abstract/?lang=pt>>. Acesso em 10 abr. 2022.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO; **Consulta Ingrediente Ativo**; Agrofit – Consulta de Agrotóxicos Fitossanitários; 2022. Disponível em <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em 10 abr. 2022.

MENEZES JUNIOR, F., O., G.; MARCUZZO, L., L.; **Manual de boas práticas agrícolas: Guia para a sustentabilidade das lavouras de cebola do estado de Santa Catarina**; EPAGRI-SC: Florianópolis, SC, 2016. Disponível em <<http://www.epagri.sc.gov.br>>. Acesso em 10 abr. 2022.

OLESCOWICZ, D.; **Seletividade de Herbicidas com Atividade em Pré-Emergência em Semeadura Direta de Cebola**; Trabalho de Conclusão de Curso; Rio do Sul: SC, 2018; Disponível em <<http://agronomia.ifc-riodosul.edu.br/wp-content/uploads/2013/10/SELETIVIDADE-DE-HERBICIDAS-COM-ATIVIDADE-EM-PR%3%89-EMERG%3%8ANCIA-EM-SEMEADURA-DIRETA-DE-CEBOLA.pdf>> Acesso em 24 mai. 2022

OLESCOWICZ, D.; FRUET, D., L.; CUNHA, G.; LUIZ, L.; GUERRA, N.; OLIVEIRA NETO, A., M.; **Seletividade de herbicidas com atividade residual em cebola cultivada em semeadura direta**. Weed Control J. 2021; Disponível em <https://www.weedcontroljournal.org/wp-content/uploads/articles_xml/2763-8332-wcj-20-e202100739/2763-8332-wcj-20-e202100739.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2022.

OLIVEIRA JUNIOR., R., S.; CONSTANTIN, J.; INOUE, M., H.; **Biologia e Manejo de Plantas Daninhas**. Curitiba, PR: Omnipax, 2011.

OLIVEIRA, M., G.; DIAS, R., C.; MELO, C., A., D.; MENDES, K., F.; SILVA, P., V.; SILVA, D., V.; REIS, M., R.; **Tolerância da cebola implantada por semeadura direta ao flumioxazin aplicado em pós-emergência inicial**; Revista Brasileira de Herbicidas, v.17, n.2, e585, abr./jun. 2018. Disponível em <www.rbherbicidas.com.br>. Acesso em 6 abr. 2022.

OLIVEIRA, V., R.; **A cultura da cebola**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/en/hortalicas/cebola/importancia-economica>>. Acesso em: 6 abr. 2022.

QASEM, J., R.; **Response of onion (*Allium cepa*) plants to fertilizers, weed competition duration, and planting times in the central Jordan Valley**. Weed Biology and Management, v.6, n.4, p.212-220, 2006. Disponível em <<https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=JP2007008884>>. Acesso em 10 abr. 2022.

ROMAN, E., S.; VARGAS, L.; RIZZARDI, M., A.; HALL, L.; BECKIE, H.; WOLF, T., M.;

Como funcionam os Herbicidas – da Biologia à aplicação; Editora Berthier; 2005.

RODRIGUES, B., N.; DE ALMEIDA, F., S.; **Guia de Herbicidas;** 7 ed. Londrina: PR, 2018

SANTOS, H., G.; JACOMINE, P., K., T.; DOS ANJOS, L., H., C.; DE OLIVEIRA, V., A.; LUMBRERAS, J., F.; COELHO, M., R.; DE ALMEIDA, J., A.; DE ARAÚJO FILHO, J., C.; DE OLIVEIRA, J., B.; CUNHA, T., J., F.; **Sistema Brasileiro de Classificação de solos.** 3 ed. Brasília, DF: Embrapa, 2013.

TAANVER, A; **Germination behaviour of seeds from herbicide treated plants of *Chenopodium album* L.;** An. Acad. Bras. Ciênc. [online]. 2009, vol.81, n.4, pp.873-879. ISSN 0001-3765. Disponível em < http://old.scielo.br/scielo.php?pid=S0001-37652009000400022&script=sci_abstract&tlng=pt > Acesso em 24 mai. 2022

VIEGAS. A., L., B.; **Principais Características da Cultura da Cebola no Brasil;** Disponível em < <https://www.paginarural.com.br/artigo/957/principais-caracteristicas-da-cadeia-produtiva-de-cebola-no-brasil>>. Acesso em: 6 abr. 2022.

ZANDSTRA, B.; **Onion weed control for 2019;** Michigan State University Department of Horticulture; 2019; Disponível em <<https://www.canr.msu.edu/news/onion-weed-control-for-2019>>. Acesso em: 6 abr. 2022.