



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS DE CHAPECÓ
CURSO DE AGRONOMIA**

TAIANE LOPES DE TOLEDO

**MANEJOS DA COBERTURA DE SOLO COM AZEVÉM ASSOCIADO A CAPINA
NO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO MILHO**

**CHAPECÓ
2019**

TAIANE LOPES DE TOLEDO

**MANEJOS DA COBERTURA DE SOLO COM AZEVÉM ASSOCIADO A CAPINA
NO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO MILHO**

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado como requisito para obtenção de
título de Bacharel em Agronomia pela
Universidade Federal da Fronteira Sul.

Orientador: Prof. Dr. Siumar Pedro Tironi

CHAPECÓ

2019

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela saúde e força para realização deste trabalho e para conquistar meus objetivos.

Ao orientador, Prof. Dr. Siumar Pedro Tironi, pela disposição para orientações e correções no decorrer deste trabalho.

Ao meu namorado Eduardo Fabbris e ao amigo Rafael Chiodelli, pela importante contribuição e apoio. Sem a ajuda e amizade de vocês tudo seria mais difícil.

Aos meus pais, pelo apoio e paciência durante o período de graduação. Para eles, dedico este trabalho.

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Toledo, Taiane Lopes de
MANEJOS DA COBERTURA DE SOLO COM AZEVÉM ASSOCIADO A
CAPINA NO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO
MILHO / Taiane Lopes de Toledo. -- 2019.
26 f.:il.

Orientador: Doutor Siumar Pedro Tironi.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Agronomia, Chapecó, SC , 2019.

1. Cobertura de solo. 2. Plantas daninhas . I.
Tironi, Siumar Pedro, orient. II. Universidade Federal
da Fronteira Sul. III. Título.

TAIANE LOPES DE TOLEDO

**MANEJOS DA COBERTURA DE SOLO COM AZEVÉM ASSOCIADO A CAPINA
NO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO MILHO**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção de grau de Bacharel em Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul.

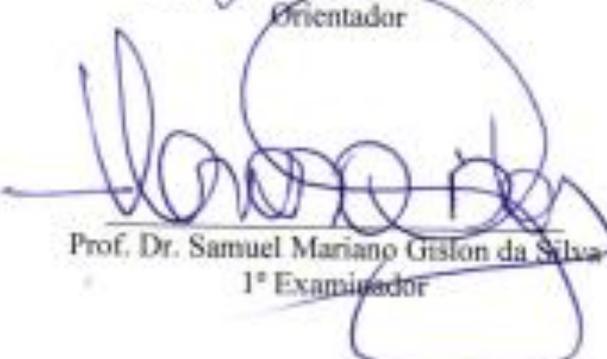
Orientador: Prof. Dr. Siumar Pedro Tironi

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em:
02/07/2019

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Siumar Pedro Tironi
Orientador



Prof. Dr. Samuel Mariano Gislon da Silva
1º Examinador



Prof. Dr. Ezequiel Koppe
2º Examinador

RESUMO

A interferência causada pelas plantas daninhas gera perdas significativas na produtividade do milho. O uso de plantas de cobertura é uma opção de manejo para supressão de plantas daninhas, que associado com a realização de capina pode resultar em uma alternativa ao uso de herbicidas e que garanta a produtividade adequada do milho. Objetivou-se, com esse trabalho, avaliar a eficiência de formas de manejo do azevém (*Lolium multiflorum*) como cobertura e a capina durante o período de interferência para o controle de plantas daninhas na cultura do milho (*Zea mays*). Para isso foi desenvolvido um experimento a campo no município de Chapecó/SC, com delineamento experimental de blocos ao acaso com quatro repetições. Os tratamentos foram alocados em esquema fatorial de 6x2; o primeiro fator foi formado por manejos da cobertura de azevém, com roçada 20 dias antes da semeadura (DAS), roçada 10 DAS; roçada com retirada da palha; roçada sem retirada; aração; e sem manejo; o segundo fator foi formado, pela realização ou não de capina no período crítico para interferência (PCPI) da cultura do milho. As variáveis analisadas foram: emergência, altura das plantas, número de espigas por m², linhas por espiga, grãos por linha, grãos por espiga, massa de mil grãos e produtividade da cultura do milho. Relacionado às plantas daninhas, realizou-se identificação, quantificação e coleta de plantas para análise de massa seca. Não houve interação entre os fatores realização de capina e manejo de cobertura. Os diferentes manejos do azevém como cobertura para supressão de plantas daninhas não demonstraram diferença quando avaliado a massa seca das plantas daninhas. Com relação à produtividade de milho, os tratamentos com manejos da cobertura também demonstraram-se ineficientes. As espécies daninhas encontradas neste experimento são as que comumente infestam lavouras de milho no Sul do Brasil. A realização da capina durante o período de interferência das plantas daninhas na cultura do milho proporcionou aumento na produtividade.

Palavras-chave: Palhada. Produtividade. Supressão.

ABSTRACT

The interference caused by weeds generates significant losses in maize productivity. The use of hedge plants is a management option for weed suppression, which associated with weeding may result in an alternative to the use of herbicides and that guarantees adequate corn productivity. The objective of this work was to evaluate the efficiency of different forms of ryegrass (*Lolium multiflorum*) as cover and weeding during the interference period for weed control in corn (*Zea mays*). For that, an experiment was carried out in the field in the municipality of Chapecó/SC, with a randomized block design with four replications. The treatments were allocated in a 6x2 factorial scheme; the first factor was formed by managements of ryegrass cover, with mowing 20 days before sowing (DBS); mowing 10 DBS; mowing with straw removal; mowing without straw removal; plowing; without managements. And the second factor, for the realization and without realization of weeding in the Critical Period for Interference (CPF) of corn. The variables analyzed were: emergence, plant height, spikes per m²; rows per spike, grains per row, grains per spike, mass of one thousand grains and yield of corn crops. Regarding weeds, the identification, quantification and collection of plants for analysis of dry mass. Different ryegrass management as a weed suppression cover did not show statistical difference when evaluated the dry mass of weeds. In relation to corn productivity, treatments with different managements of coverage is the same. However, a difference of more than 1000 kg ha⁻¹ is observed for the treatment without removal of the straw on the day of sowing. The weeds found in this experiment are those that commonly infest corn crops in southern Brazil. The performance of the weed during the period of weed interference in the maize crop provided an increase in yield.

Keywords: Straw. Productivity. Suppression

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Tabela 1 Índice de emergência (IE), altura de plantas (AP), número de espigas por m ² (NE), e grãos por espiga (GE) de milho em função do manejo de cobertura e capina	20
Tabela 2 Linhas por espiga (LE), grãos por linha (GL), massa de mil grãos (MMG) e produtividade (PROD) do milho em função do manejo de cobertura e capina	22
Tabela 3 Massa seca da parte aérea (MSPA) de plantas daninhas, em gramas (g) em função do manejo de cobertura e capina	23
Quadro 1 Relação da diversidade e média por m ² de espécies de plantas daninhas presentes no experimento em função do manejo de cobertura e da realização da capina.....	24
Quadro 2 Relação das espécies de plantas daninhas presentes no experimento em função do manejo de cobertura sem a realização da capina.	25

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	10
2.	OBJETIVO	11
2.1.	OBJETIVO GERAL.....	11
2.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
3.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
3.1.	A CULTURA DO MILHO.....	12
3.2.	FENOLOGIA.....	13
3.3.	PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO MILHO.....	13
3.4.	USO DA COBERTURA VEGETAL NO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS.....	15
3.5.	CAPINA NO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS.....	15
4.	METODOLOGIA	17
5.	RESULTADOS E DISCUSSÕES	19
6.	CONCLUSÕES	26
	REFERÊNCIAS	27

1. INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays L.*) pertence à família Poaceae e é uma das culturas mais utilizadas no mundo, de notável importância para a produção de alimentos. Além de utilizada na alimentação humana com produtos derivados, é a principal fonte de energia na nutrição animal e uma importante matriz energética para produção de biocombustíveis. Atualmente, os maiores produtores mundiais são os Estados Unidos, seguido da China e Brasil. Os dados de produção demonstram para a safra mundial de 2017/18 produção de aproximadamente 1,04 bilhão de toneladas de grãos de milho (CONAB, 2018).

Nos últimos anos, se teve grandes áreas de cultivo de milho no Brasil, no entanto, a baixa produtividade em algumas regiões é uma realidade. Esse resultado pode estar associado aos diferentes fatores edafoclimáticos de cada localidade e a falta de adoção das tecnologias (BORÉM; GALVÃO; PIMENTEL, 2015).

Fator importante que afeta a produtividade é a interferência causada pelas espécies de plantas daninhas, que pode resultar em mais de 80% de perdas em produtividade nas lavouras (FONTES; GONÇALVES, 2009).

Sendo assim, o controle da infestação das plantas daninhas nas áreas de cultivo se faz necessário quando se busca aumento da produtividade. No entanto, somente o controle químico não vem demonstrando resultados satisfatórios, relacionado aos custos, resistência de plantas e conhecimento sobre a fenologia da espécie cultivada (WORDELL FILHO; CHIARADIA, 2016).

O uso de manejos alternativos como a cobertura do solo, se faz viável como forma de controle para a incidência das plantas daninhas. Conforme Karam et al. (2008, p.3), “a manutenção da cobertura vegetal sobre o solo restringe a emergência de plantas daninhas, em comparação com o solo descoberto”.

O manejo da cobertura do solo associado com a realização da capina de espécies daninhas pode resultar em uma alternativa ao uso de herbicidas e que garanta a produtividade adequada do milho.

Diante disso, pesquisas relacionadas as diferentes formas de controle que possam contribuir para o aumento da produtividade das áreas cultivadas com milho no país são importantes. Ainda mais, quando são formas alternativas como manejo de cobertura, rotação de culturas, entre outras, que geram menor custo a menor impacto da produção ao meio ambiente.

2. OBJETIVO

O presente trabalho foi desenvolvido para avaliar alternativas para o controle de plantas daninhas na cultura do milho.

2.1. OBJETIVO GERAL

Avaliar a eficiência das diferentes formas de manejo da cobertura de solo com azevém (*Lolium multiflorum*) e de capina para o controle de plantas daninhas na cultura do milho (*Zea mays*).

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Analisar a emergência e a produtividade do milho em diferentes formas de manejo da cobertura do solo;
- ✓ Avaliar qual forma de manejo de cobertura apresentará maior supressão das plantas daninhas;
- ✓ Verificar o efeito da realização de capina no desenvolvimento e produtividade da cultura do milho;
- ✓ Identificar as plantas daninhas presentes na área de experimento;
- ✓ Avaliar a interação do manejo de cobertura e de capina no controle das plantas daninhas e na produtividade da cultura do milho.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A revisão bibliográfica será dividida em tópicos, onde serão abordados os principais temas sobre a cultura do milho, interferência das plantas daninhas na cultura do milho, manejo de cobertura no controle de plantas daninhas e realização de capina no período de interferência das plantas daninhas da cultura do milho.

3.1. A CULTURA DO MILHO

O milho (*Zea mays*) pertence à família Poaceae e é uma das mais eficientes plantas armazenadoras de energia existentes na natureza (MAGALHÃES et al., 2002). Apresenta elevado potencial produtivo, sendo a cultura de grãos de maior produção mundial, apesar de não ocupar a maior área de cultivo (CONAB, 2018).

O maior produtor mundial de milho atualmente é os Estados Unidos. O Brasil encontra-se na terceira posição mundial e segundo maior exportador de milho. O país apresenta um consumo interno do cereal elevado, sendo que é um dos principais produtores mundiais de proteína animal (CONAB, 2018).

A importância do milho aumentou nos últimos anos no cenário nacional. Isso porque o grão passa a ser direcionado como uma *commodity* para exportação, além dos usos como matriz energética para produção de etanol. O cultivo do milho é realizado em praticamente todo o país, sendo que há predomínio nas regiões Centro-Oeste e Sul, com aproximadamente 70% da área cultivada no Brasil (CONAB, 2018).

A produtividade brasileira varia muito de acordo com as regiões, o que resulta na baixa produtividade média nacional (BORÉM; GALVÃO; PIMENTEL, 2015). Esse resultado é influenciado por diversos fatores, como: fertilidade do solo, disponibilidade hídrica, sistema de cultivo, população de plantas, potencial produtivo do cultivar e manejo de plantas daninhas, pragas e doenças (WORDELL FILHO; CHIARADIA, 2016).

Por ser uma planta de origem tropical, o milho exige calor e água para desenvolver-se satisfatoriamente durante o ciclo (BORÉM; GALVÃO; PIMENTEL, 2015). Dessa forma, o conhecimento sobre a fenologia da planta de milho e das características do ambiente de produção são essenciais para realizar o manejo adequado e obter maiores produtividades.

3.2. FENOLOGIA

Freqüentemente observa-se que o manejo feito pelos agricultores e até mesmo as recomendações feitas por técnicos para a cultura do milho estão baseadas em uma escala simples de tempo, apenas com dias passados após a semeadura e após os eventos seguintes, não baseadas no estudo da fenologia da planta (BORÉM; GALVÃO; PIMENTEL, 2015).

O fator mencionado contribui para redução da eficiência no uso de insumos e do manejo realizados na cultura, refletindo na produtividade (FORNASIERI FILHO, 2007).

A fenologia é o estudo dos eventos periódicos que ocorrem durante o ciclo de vida da planta, analisando duração, sincronismo e a relação com o ambiente e fatores climáticos. A caracterização dos estádios fenológicos permite detalhar o desenvolvimento da planta e assim mensurar impactos da influência de adversidade ambientais e manejo para cada época no ciclo da cultura (BERGAMASCHI; MATZENAUER, 2014).

A escala fonológica do milho foi adaptada por Fancelli (1986) a partir de outras escalas propostas anteriormente. Essa escala é amplamente utilizada para definir épocas de maior eficiência para realização de práticas de manejo da cultura.

3.3. PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO MILHO

De acordo com Oliveira et al. (2011), a definição básica de planta daninha é qualquer planta que ocorra onde não é desejada, que cause algum tipo de dano as atividades humanas. De acordo com Pitelli (2015, p.1) “[...] os termos planta invasora, planta infestante e planta adventícia são bastante utilizados, mas apenas dão ideia do deslocamento da planta de sua área original de distribuição geográfica [...]” ou seja, não remete ao efeito danoso sobre a cultura cultivada.

A cultura do milho é considerada com boa capacidade de competição pelo rápido sombreamento da superfície do solo. Porém, se não existir algum controle de plantas daninhas, perdas de mais de 80% em produtividade podem ocorrer devido a essa competição. Essa interferência gera dificuldades na obtenção de água, nutrientes e luz, que são necessários para crescimento e desenvolvimento da cultura (FONTES; GONÇALVES, 2009).

O grau de interferência com consequente perda de produtividade na cultura do milho vai variar conforme alguns fatores, como do espaçamento e densidade de semeadura, de características da população de plantas daninhas (composição específica, densidade e distribuição), de características do ambiente (condições edáficas e climáticas), do manejo aplicado ao sistema agrícola, da duração e principalmente da época do período de convivência entre a planta daninha e a cultura (BALBINOT et al., 2016).

A competição por água, nutrientes e luz pode acontecer durante todo o ciclo da cultura do milho com as plantas daninhas, sempre que esses não forem suficientes para suprir as necessidades de ambas espécies. No entanto, de acordo com a fisiologia das plantas de milho e da determinação de Pitelli e Durigan (1984), existe um período anterior a interferência (PAI), em que as plantas podem conviver com espécies daninhas sem que haja perdas significativas de produtividade (WORDELL FILHO; CHIARADIA, 2016).

Sendo assim, existe uma faixa de tempo a partir da emergência em que a cultura deve estar livre de espécies daninhas, pois prejudicará a produtividade dos grãos. Essa faixa de tempo até o final do período de interferência é chamada de período total de prevenção a interferência (PTPI). Ainda, nesse período total, denomina-se de período crítico de prevenção a interferência (PCPI) a diferença do PTPI ao PAI, em que a presença de plantas daninhas causa perdas significativas (WORDELL FILHO; CHIARADIA, 2016).

Segundo Balbinot Junior et al. (2016), o período do PAI abrange da emergência ao estágio V2 das plantas do milho. Enquanto que o PCPI do estágio V2 ao V7. Sendo assim, o PTPI abrange desde emergência ao estágio V7. Após esse período, a presença de plantas daninhas não interfere na produtividade da cultura do milho.

As espécies que comumente infestam lavouras de milho no sul do Brasil são o papuã (*Brachiaria plantaginea*), milhã (*Digitaria sanguinalis*), leiteiro (*Euphorbia heterophylla*), picão-preto (*Bidens* spp.), corda-de-viola (*Ipomoea* spp.), buva (*Conyza* spp.) e o capim amargoso (*Digitaria insularis*) (WORDELL FILHO; CHIARADIA, 2016).

3.4. USO DA COBERTURA VEGETAL NO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS

O controle químico, com uso de herbicidas, se tornou a forma mais utilizada para controle de plantas daninhas. Mesmo com esse método de controle há perdas significativas de produção devido a infestação de plantas daninhas. Isso ocorre basicamente pelo manejo no período inadequado da cultura para os momentos decisivos de controle. O incorreto uso de herbicidas além de impactos ambientais, ao longo do tempo, gerou plantas daninhas resistentes aos mecanismos de ação dos herbicidas (WORDELL FILHO; CHIARADIA, 2016).

Alternativas de controle das plantas daninhas estão sendo estudadas para aumentar a produtividade das lavouras. O uso de restos de culturas, através de seus efeitos físicos e alelopáticos, tem se mostrado efetivo dentre essas alternativas (ROMAN, 2002).

De acordo com Balbinot Jr. et al. (2007), na maioria dos sistemas agrícolas do sul do Brasil, o cultivo de espécies para cobertura do solo durante o inverno pode proporcionar alta produção de palha, o que manterá o solo coberto durante o verão. Dessa forma, usar as espécies de inverno como cobertura do solo atuará na supressão de plantas daninhas, além dos benefícios de umidade e fertilidade do solo.

O azevém (*Lolium multiflorum*) pode ser uma opção considerável de se manejar para cobertura de solo por ser uma cultura que antecede e está presente em áreas de cultivo de milho de algumas regiões. No entanto, o azevém pode interferir na emergência do milho, com redução no número de plantas daninhas emergidas, o que pode favorecer o desempenho produtivo do milho (MORAES et al., 2013).

3.5. CAPINA NO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS

Em diversas regiões do Brasil a capina manual com enxada ainda é o método de controle de plantas daninhas mais utilizado, principalmente onde se pratica a agricultura de subsistência (SILVA et al., 2012).

Mesmo com o crescente uso de controle químico nas áreas de cultivo, quando não se tem acesso a esse tipo de tecnologia ou pretende-se cultivar de forma diferenciada, práticas alternativas para inibição do crescimento de plantas daninhas na área são importantes de serem adotadas (ROMAN, 2002).

Porém, mesmo com o uso dessas formas de supressão, espécies daninhas ainda podem ocorrer na área, e seu controle através da capina é importante para não interferir na produtividade das plantas cultivadas (OLIVEIRA JR et al., 2011).

4. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Federal da Fronteira Sul, UFFS *campus* Chapecó/SC, nos anos agrícolas de 2017/2018.

A cultivar utilizada foi o híbrido AS1572PRO, semeada no período de safra, em área de cobertura com azevém (*Lolium multiflorum*) no período de inverno. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com quatro repetições, com um esquema fatorial de 6x2 (Duarte, 1996), em que o primeiro fator foi formado por manejos da cobertura de azevém, com: roçada 20 dias antes da semeadura (DAS), roçada 10 DAS, roçada com retirada da palha, roçada, aração e sem manejo da cobertura; o segundo fator foi composto pela realização ou não de capina no período crítico para interferência (PCPI) da cultura do milho.

As parcelas foram compostas por 6 linhas da cultura do milho, com 0,5 m entre linhas e 5 m de comprimento, totalizando 15 m². A área útil desconsiderou uma linha em cada lateral e 0,5 m no início e no final da parcela.

No momento da semeadura cinco amostras aleatórias de 0,25 m² do azevém presente na área foram retiradas, cortando-os rente ao solo, e levados a estufa de secagem a 60° C (SILVA, et al., 2009). Após a secagem, a média obtida da massa seca da parte aérea do azevém foi de 2.662 kg ha⁻¹.

A cobertura foi manejada, em cada parcela, antes da semeadura conforme os tratamentos. As roçadas foram realizadas com roçadeira manual, e o revolvimento do solo foi realizado com grade aradora tratorizada. A densidade de sementes utilizada foi de acordo com a recomendação do híbrido utilizado, com 7 plantas m².

A adubação de base, feita na semeadura foi referente aos cálculos conforme laudo de análise de solo da área e estimativa de produção de 6000 kg ha⁻¹, com uso do Manual de calagem e adubação para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (2016), A quantidade utilizada foi de 400 kg ha⁻¹ de uma formulação NPK 5-20-20. Também foram distribuídos, a lanço, na semeadura 100 kg ha⁻¹ de Superfosfato Triplo.

A adubação de cobertura foi realizada entre os estádios V3 e V5 (WORDELL FILHO; CHIARANDIA, 2016), com aplicação de 40 kg ha⁻¹ de N (89 kg ha⁻¹ de Ureia)

A emergência de plântula foi analisada 15 dias após a semeadura, através do número de plantas que emergiram em quatro metros lineares, em cada parcela.

Durante o PCPI, no estágio V3, realizou-se uma capina, que manteve as plantas de milho sem competição com as espécies daninhas, nos tratamentos em que se tinha o fator realização da capina. No florescimento, se fez a identificação, quantificação e a coleta das plantas daninhas nas parcelas para análise de matéria seca, usando a área de um quadrado vazado de 0,25 m², disposto aleatoriamente em cada parcela. Todas as plantas contidas no quadrado foram identificadas, quantificadas e seccionadas rente ao solo, o material vegetal foi levado para estufa de secagem, a 60 °C até obtenção de massa constante, sendo determinada a massa seca da parte aérea das plantas daninhas (MSPA), (SILVA, et al., 2009).

No período de florescimento foi quantificada a altura das plantas, com uso de trenas, em seis plantas obtidas de forma aleatória dentro da área útil de cada parcela. Não foi possível obter dados sobre área foliar, devido a ocorrência de granizo na área de cultivo, o que danificou significativamente as folhas das plantas de milho.

No final do ciclo foi realizada a colheita, para isso todas as espigas da área útil foram colhidas e posteriormente analisou-se o número de espigas por m², o número de linhas por espiga, de grãos por linha e de grãos por espiga de dez espigas escolhidas aleatoriamente de cada parcela. Após, todas as espigas foram trilhadas, a umidade dos grãos foi verificada para padronização (13%), para então obter com uso de balança semi-analítica, a massa de grãos por parcela, possibilitando a estimativa da produtividade, em kg ha⁻¹.

Ainda, foi realizada a quantificação da massa de mil grãos, com o uso de balança semi-analítica, através de 8 repetições de 100 grãos, e do posterior cálculo para estimativa da massa de mil grãos, de acordo com as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância (p<0,05), os dados sendo significativos foram comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, com a utilização do software estatístico R[®]. Exceto os dados relativos a identificação das plantas daninhas, que foram analisados de forma descritiva.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na avaliação do índice de emergência de plântulas não observou-se interação entre os fatores manejo da cobertura e capina, sendo a capina realizada após a avaliação da variável. Sendo assim, observou-se apenas diferença no fator manejo da cobertura, em que o tratamento com revolvimento de solo apresentou menor valor quando comparado aos tratamentos roçada 20 dias antes da semeadura, roçada 10 dias antes da semeadura e roçada sem retirada da palha no dia da semeadura (Tabela 1). A emergência de plantas pode ser influenciada por diversos fatores, entre eles as condições do solo, que no caso do solo revolvido, observou-se torrões que podem ter comprometido o processo de semeadura e o revolvimento e a incorporação da palhada expôs o solo a maior evaporação de água, que pode interferir no processo de emergência da cultura (VIANA et al., 2006).

O solo revolvido pode ter interferido no processo de semeadura, como observado por Sangoi et al. (2004), que verificaram que a profundidade de semeadura pode apresentar menor precisão em solos revolvidos, devido a possível desuniformidade do solo, onde sementes são acomodadas em profundidades que reduzem a porcentagem de plantas emergidas.

Os dados obtidos da altura das plantas de milho no florescimento não apresentaram interação entre os fatores estudados. A diferença ocorreu apenas para o fator capina, em que com a realização desta, obteve-se plantas mais altas (Tabela 1). De acordo com Kozlowski (2009), que avaliou a interferência de plantas daninhas no ciclo da cultura do milho, é imprescindível que a comunidade infestante seja controlada durante o PCPI, para não resultar em perdas de produtividade.

Chiovato et al. (2007) encontraram resultado semelhante, em que o desenvolvimento adequado das plantas de milho é influenciado pela competição com plantas daninhas, sendo então, importante a realização do controle, nesse caso mecânico, no período em que essas espécies daninhas interferem na cultura, para que se obtenha altura e matéria seca de plantas significativo de acordo com a cultivar.

A variável número de espigas por m² um indicador de produtividade (BALBINOT JR. et al., 2005). Avaliando os dados coletados para essa variável, não ocorreu interação entre os fatores manejo de cobertura e capina. E também não observou-se diferença estatística entre os tratamentos, tanto para o fator manejo de cobertura quanto para o fator capina (Tabela 1).

Para número de grãos por espiga não observou-se interação entre os fatores manejo de cobertura e capina. Essa variável apresentou efeitos isolados dos fatores estudados, sem apresentar alteração em função dos manejos de cobertura. No entanto, o controle de plantas daninhas contribuiu para o aumento dos valores dessa variável (Tabela 1). Pode-se observar que a realização da capina resultou em maior número de grãos por espiga. Evidenciando que o controle das plantas daninhas é essencial para a obtenção de maior produtividade do milho. Silva et al. (2009) observaram que os menores rendimentos de espigas de milho verde ocorreram nas parcelas onde não foi realizada nenhuma capina.

Tabela 1 Índice de emergência (IE), altura de plantas (AP), número de espigas por m² (NE), e grãos por espiga (GE) de milho em função do manejo de cobertura e capina

Manejo de Cobertura	IE	AP(m)	NE (m²)	GE
Roçada 20 DAS	3,94 a*	2,14 ns**	3,67 ns	401,95 ns
Roçada 10 DAS	4,06 a	2,23	3,48	429,03
Roçada sem palha	3,67 ab	2,10	2,79	372,53
Roçada com palha	3,94 a	2,28	3,75	402,60
Aração	1,81 b	2,25	3,27	400,73
Sem manejo	3,31 ab	2,10	3,31	368,41
Capina				
Com capina	3,56 ns	2,27 a	3,44 ns	434,24 a
Sem capina	3,35	2,09 b	3,32	357,51 b
CV (%)	36,33	6,69	23,20	15,27

*Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**não significativo.

Ao analisar o número de linhas por espiga, observou-se não haver interação entre os fatores manejo de cobertura e capina, apenas diferença estatística para o manejo de cobertura (Tabela 2), em que o revolvimento do solo contribuiu para os menores valores, seguidos da roçada com retirada da palha, roçada 20 dias antes da semeadura (DAS) e a não realização de manejo da cobertura. No tratamento com roçada e manutenção da palhada destaca-se para essa variável, em que o azevém foi controlado e a palhada permaneceu sobre o solo, contribuindo para manutenção da umidade e supressão das plantas daninhas.

Os resultados obtidos corroboram com Moraes et al. (2013), que observaram que o manejo do azevém reduziu o surgimento de plantas daninhas e forneceu os melhores resultados de rendimentos de espiga.

O número de grãos por linha não foi influenciado pela interação entre os fatores estudados. Considerando que o manejo de cobertura não influenciou essa variável, somente a capina promoveu maiores valores (Tabela 2). Evidenciando que a capina contribuiu para o maior desenvolvimento das espigas.

Na análise da variável da massa de mil grãos (MMG), não obteve-se interação entre os fatores manejo de cobertura e capina, observou-se de forma isolada que o manejo de revolvimento de solo foi que apresentou maiores resultados. Isso pode ser explicado devido ao menor índice de emergência de plantas nesse tratamento, que pode resultar em maior espaço de solo para cada planta e influenciar no peso dos grãos. Esse resultado não diferiu estatisticamente dos valores para os tratamentos de roçada sem retirada na palha no dia da semeadura, seguido dos tratamentos de roçada 20 e 10 dias antes da semeadura. Isso demonstra que a ação da cobertura do solo teve efeito sobre a produtividade das espigas (QUEIROZ et al., 2010).

Com relação ao manejo de capina, a MMG foi maior nas parcelas capinadas (Tabela 2). Resultado já esperando, como observado por Silva et al. (2009), que essa variável apresentou maiores resultados nos tratamentos com realização do controle de plantas daninhas. O controle das plantas daninhas reduziu a competição da comunidade infestante com a cultura, que permite maior desenvolvimento e maior alocação de fotoassimilados nos grãos.

A produtividade (kg ha^{-1}) de grãos de milho não apresentou interação entre os fatores manejo de cobertura e capina. Isoladamente observou-se que a diferença não ocorreu entre os manejos de cobertura (Tabela 2). Porém, é possível observar a tendência de maior produtividade no tratamento com roçada e manutenção da palhada e menor produtividade no tratamento onde não houve realização de manejo de cobertura e na roçada com retirada da palha (Tabela 2).

Pode-se perceber semelhança com o estudo de Moraes et al. (2009), em que relatam que o manejo do azevém para cobertura proporcionou maiores resultados na redução do número de plantas daninhas e no aumento no crescimento e produtividade da cultura do milho.

A realização da capina proporcionou aumento na produtividade de grãos do milho (Tabela 2). Esse resultado demonstra, novamente, a importância do controle das plantas daninhas, especialmente no PCPI, para interromper a competição e

garantir desenvolvimento da cultura e conseqüentemente, possibilitar índices adequados de produtividade (CHIOVATO et al., 2007).

Tabela 2 Linhas por espiga (LE), grãos por linha (GL), massa de mil grãos (MMG) e produtividade (PROD) do milho em função do manejo de cobertura e capina

Manejo de Cobertura	LE	GL	MMG	PROD (kg ha⁻¹)
Roçada 20 DAS	16,6 ab*	24,15 ns**	283,57 ab	3285,41 ns
Roçada 10 DAS	17,25 a	24,87	280,59 ab	3319,71
Roçada sem palha	16,55 ab	22,49	272,43 b	2568,54
Roçada com palha	17,22 a	23,34	282,41 ab	3572,26
Aração	16,27 b	24,42	298,81 a	2934,97
Sem manejo	16,72 ab	22,02	277,85 b	2405,08
Capina				
Com capina	16,83 ns	25,76 a	291,41 a	3460,05 a
Sem capina	16,71	21,33 b	273,82 b	2568,60 b
CV (%)	3,48	13,50	4,85	33,79

*Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**não significativo.

A variável massa seca da parte aérea das plantas daninhas (MSPA) não apresentou interação entre os fatores. Senso assim, os fatores foram analisados individualmente (Tabela 3).

A MSPA não apresentou alteração em função do manejo da cobertura (Tabela 3). Mesmo com a movimentação do banco de sementes de espécies daninhas com o revolvimento do solo, a formação de torrões que se teve do processo pode ter dificultada a emergência das sementes, assim como pode ter ocorrido para as plântulas de milho.

Quando observado o manejo da cobertura relacionado às roçadas, mesmo que não diferindo estatisticamente, obteve-se a tendência de maior massa seca de plantas daninhas quando se retirou a palha de azevém, comparado ao manejo de roçada com manutenção da palha (Tabela 3). Duarte et al. (2007) relata sobre o significativo desempenho da palhada para inibir germinação das plantas daninhas na cultura do milho.

No entanto, para o fator capina, a realização do controle mecânico no período de interferência resultou em menor massa seca das plantas daninhas comparada aos tratamentos sem realização de capina (Tabela 3). Essa diferença se dá pela alta densidade de plantas daninhas presentes nas parcelas onde não realizou-se a capina (WORDELL FILHO; CHIARADIA, 2016).

Tabela 3 Massa seca da parte aérea (MSPA) de plantas daninhas, em gramas (g) em função do manejo de cobertura e capina

Manejo de Cobertura	MSPA (g)
Roçada 20 DAS	109,06 ns*
Roçada 10 DAS	102,96
Roçada sem palha	159,37
Roçada com palha	86,68
Aração	70,41
Sem manejo	147,04
Capina	
Com capina	60,20 b*
Sem capina	164,97 a
CV (%)	82,97

*Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**não significativo.

Nas avaliações das espécies daninhas presentes na área, considerando a identificação e quantificação, foram observadas grande diversidade botânica, com pequena diferença entre os diferentes manejos de cobertura, com ou sem a realização de capina (Quadro 1 e Quadro 2).

É possível observar que em geral as espécies daninhas identificadas estavam presentes em todos os tratamentos. Nos tratamentos em que realizou-se a capina o número total de plântulas de algumas espécies daninhas foi maior ou manteve-se próximo ao número de plântulas dos tratamentos sem a realização de capina.

A realização da capina, e o conseqüente revolvimento do solo, podem ter ativado o banco de semente do solo, com incorporação de oxigênio e exposição das sementes à luz, nesse caso, estimulando a germinação de plantas daninhas. Porém, através dos dados demonstrados anteriormente pode-se observar que quando foi realizada a identificação e coletas tinha-se grandes quantidades de pequenas plântulas, pois a massa seca das plantas daninhas demonstrou-se significativamente menor nos tratamentos em que foi realizada a capina durante o PCPI. Assim, apesar de grande número de plantas, a germinação tardia e o menor tamanho das plantas causaram menores danos à cultura.

As espécies daninhas encontradas neste experimento, de acordo com Wordell Filho, Chiaradia e Balbinot Jr., (2012), são as que comumente infestam lavouras de milho no Sul do Brasil.

Quadro 1 Relação da diversidade e média por m² de espécies de plantas daninhas presentes no experimento em função do manejo de cobertura e da realização da capina.

Manejo de cobertura	Espécies daninhas (nome científico, nome popular e quantidade de plântulas).
Roçada 20 DAS	<i>Bidens pilosa</i> (picão-preto) (1), <i>Brachiaria plantaginea</i> (papuã) (9), <i>Digitaria</i> sp. (milhã) (8), <i>Emilia</i> sp. (falsa-serralha) (1), <i>Euphorbia heterophylla</i> (leiteiro) (46), <i>Ipomoea</i> sp. (corda-de-viola) (14), <i>Maranta sobolifera</i> (caeté) (2), <i>Raphanus sativus</i> (nabo forrageiro) (1), <i>Richardia brasiliensis</i> (poaia) (8), <i>Sida spinosa</i> (guanxuma) (6), <i>Vica sativa</i> (ervilhaca) (1). Somatório: 97 plantas
Roçada 10 DAS	<i>Bidens pilosa</i> (picão-preto) (6), <i>Brachiaria plantaginea</i> (papuã) (13), <i>Digitaria</i> sp. (milhã) (10), <i>Euphorbia heterophylla</i> (leiteiro) (17), <i>Ipomoea</i> sp. (corda-de-viola) (4), <i>Maranta sobolifera</i> (caeté) (2), <i>Richardia brasiliensis</i> (poaia) (32), <i>Sida spinosa</i> (guanxuma) (3). Somatório: 87 plantas
Roçada sem palha	<i>Bidens pilosa</i> (picão-preto) (1), <i>Brachiaria plantaginea</i> (papuã) (8), <i>Digitaria</i> sp. (milhã) (19), <i>Euphorbia heterophylla</i> (leiteiro) (3), <i>Ipomoea</i> sp. (corda-de-viola) (7), <i>Maranta sobolifera</i> (caeté) (4), <i>Pteridium aquilinum</i> (samambaia) (1), <i>Raphanus sativus</i> (nabo forrageiro) (1), <i>Richardia brasiliensis</i> (poaia) (23), <i>Sida spinosa</i> (guanxuma) (5), <i>Vica sativa</i> (ervilhaca) (1). Somatório: 73 plantas
Roçada com palha	<i>Bidens pilosa</i> (picão-preto) (7), <i>Brachiaria plantaginea</i> (papuã) (7), <i>Commelina benghalensis</i> (trapoeraba) (1), <i>Conyza bonariensis</i> (buva) (2), <i>Digitaria</i> sp. (milhã) (16), <i>Euphorbia heterophylla</i> (leiteiro) (16), <i>Ipomoea</i> sp. (corda-de-viola) (8), <i>Raphanus sativus</i> (nabo forrageiro) (3), <i>Richardia brasiliensis</i> (poaia) (22), <i>Sida spinosa</i> (guanxuma) (3). Somatório: 85 plantas
Aração	<i>Brachiaria plantaginea</i> (papuã) (9), <i>Digitaria</i> sp. (milhã) (17), <i>Emilia</i> sp. (falsa-serralha) (1), <i>Euphorbia heterophylla</i> (leiteiro) (1), <i>Ipomoea</i> sp. (corda-de-viola) (7), <i>Maranta sobolifera</i> (caeté) (3), <i>Richardia brasiliensis</i> (poaia) (1), <i>Sida spinosa</i> (guanxuma) (1). Somatório: 40 plantas
Sem manejo	<i>Bidens pilosa</i> (picão-preto) (1), <i>Brachiaria plantaginea</i> (papuã) (5), <i>Digitaria</i> sp. (milhã) (11), <i>Euphorbia heterophylla</i> (leiteiro) (29), <i>Ipomoea</i> sp. (corda-de-viola) (9), <i>Maranta sobolifera</i> (caeté) (1), <i>Raphanus sativus</i> (nabo forrageiro) (5), <i>Richardia brasiliensis</i> (poaia) (8), <i>Sida spinosa</i> (guanxuma) (1), <i>Taraxacum officinale</i> (dente-de-leão) (2). Somatório: 72 plantas

Fonte: O autor.

Quadro 2 Relação da diversidade e média por m² de espécies de plantas daninhas presentes no experimento em função do manejo de cobertura e da não realização da capina.

Manejo de cobertura	Espécies daninhas (nome científico, nome popular e quantidade de plântulas).
Roçada 20 DAS	<i>Bidens pilosa</i> (picão-preto) (1), <i>Brachiaria plantaginea</i> (papuã) (5), <i>Conyza bonariensis</i> (buva) (1), <i>Digitaria</i> sp. (milhã) (4), <i>Euphorbia heterophylla</i> (leiteiro) (19), <i>Ipomoea</i> sp. (corda-de-viola) (7), <i>Richardia brasiliensis</i> (poaia) (9), <i>Sida spinosa</i> (guanxuma) (1). Somatório: 47 plantas
Roçada 10 DAS	<i>Bidens pilosa</i> (picão-preto) (2), <i>Brachiaria plantaginea</i> (papuã) (3), <i>Digitaria</i> sp. (milhã) (2), <i>Emilia</i> sp. (falsa-serralha) (2), <i>Euphorbia heterophylla</i> (leiteiro) (66), <i>Ipomoea</i> sp. (corda-de-viola) (8), <i>Richardia brasiliensis</i> (poaia) (33), <i>Sida spinosa</i> (guanxuma) (2). Somatório: 118 plantas
Roçada sem palha	<i>Bidens pilosa</i> (picão-preto) (6), <i>Brachiaria plantaginea</i> (papuã) (16), <i>Conyza bonariensis</i> (buva) (1), <i>Digitaria</i> sp. (milhã) (3), <i>Emilia</i> sp. (falsa-serralha) (1), <i>Euphorbia heterophylla</i> (leiteiro) (2), <i>Ipomoea</i> sp. (corda-de-viola) (1), <i>Maranta sobolifera</i> (caeté) (1), <i>Plantago major</i> (tansagem) (1), <i>Polygonum convolvulus</i> (cipó-de-veado) (3), <i>Richardia brasiliensis</i> (poaia) (3). Somatório: 38 plantas
Roçada com palha	<i>Bidens pilosa</i> (picão-preto) (1), <i>Brachiaria plantaginea</i> (papuã) (1), <i>Digitaria</i> sp. (milhã) (19), <i>Euphorbia heterophylla</i> (leiteiro) (10), <i>Euphorbia heterophylla</i> (leiteiro) (11), <i>Ipomoea</i> sp. (corda-de-viola) (5), <i>Polygonum convolvulus</i> (cipó-de-veado) (2), <i>Richardia brasiliensis</i> (poaia) (10), <i>Sida spinosa</i> (guanxuma) (4). Somatório: 63 plantas
Aração	<i>Bidens pilosa</i> (picão-preto) (6), <i>Brachiaria plantaginea</i> (papuã) (1), <i>Digitaria</i> sp. (milhã) (16), <i>Ipomoea</i> sp. (corda-de-viola) (4), <i>Raphanus sativus</i> (nabo forrageiro) (4), <i>Richardia brasiliensis</i> (poaia) (21), <i>Solanum nigrum</i> (maria-pretinha) (1), <i>Taraxacum officinale</i> (dente-de-leão) (1). Somatório: 54 plantas
Sem manejo	<i>Brachiaria plantaginea</i> (papuã) (11), <i>Digitaria</i> sp. (milhã) (7), <i>Euphorbia heterophylla</i> (leiteiro) (30), <i>Ipomoea</i> sp. (corda-de-viola) (3), <i>Maranta sobolifera</i> (caeté) (1), <i>Richardia brasiliensis</i> (poaia) (14), <i>Sida spinosa</i> (guanxuma) (4), <i>Taraxacum officinale</i> (dente-de-leão) (1). Somatório: 71 plantas

Fonte: O autor.

6. CONCLUSÕES

Não houve interação entre os fatores realização de capina e manejo de cobertura.

Os diferentes manejos do azevém, como cobertura de solo para supressão de plantas daninhas não demonstraram eficiência no acúmulo de massa dessas espécies.

Com relação a produtividade de milho, os tratamentos com diferentes manejos da cobertura também demonstraram-se semelhantes.

A realização da capina durante o período de interferência das plantas daninhas na cultura do milho proporcionou aumento dos componentes de rendimento e da produtividade de grãos do milho

As espécies daninhas encontradas neste experimento são as que comumente infestam lavouras de milho no Sul do Brasil.

REFERÊNCIAS

- BALBINOT JR., A.A. et al. Contribuição de componentes de rendimento na produtividade de grãos em variedades de polinização aberta de milho. **Revista Brasileira Agrociência**, Pelotas, v.11, n. 2, p. 161-166, 2005.
- BALBINOT JR., A.A. et al. Efeito de coberturas de inverno e sua época de manejo sobre a infestação de plantas daninhas na cultura de milho. **Planta Daninha**, v.25, n. 3. Viçosa/MG, p. 473-480, 2007.
- BALBINOT, R.C. et al. Período crítico de interferência das plantas daninhas na cultura do milho. **Unoesc & Ciência** – ACET. v. 7, n. 2. Joaçaba, p. 211-218, 2016.
- BERGAMASCHI, H.; MATZENAUER, R. **O milho e o clima**. Emater/RS-Ascar. Porto Alegre, 84p. 2014.
- BORÉM, A.; GALVÃO, J.C.C.; PIMENTEL, M.A. (Ed.). **Milho do plantio à colheita**. Viçosa: Ufv, 351p. 2015.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Mapa/ACS, 399p. 2009.
- CHIOVATO, M. G. et al. Diferentes densidades de plantas daninhas e métodos de controle nos componentes de produção do milho orgânico. **Planta Daninha**, v. 25, n. 2, p. 277-283, 2007.
- COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO. **Manual de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**; SBCS-NRS: Brasil, 10 ed., Porto Alegre, 376p. 2016.
- CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra Brasileira de grãos**, v. 9 Safra 2017/18 - Nono levantamento, Brasília, 178p. 2018.
- DUARTE, A.P. et al. Plantas infestantes em lavouras de milho safrinha, sob diferentes manejos, no Médio Paranapanema. **Planta Daninha**, vol.25, n.2, p.285-291, 2007.
- DUARTE, J.B. **Princípios sobre delineamento em experimentação agrícola**. Trabalho de conclusão de curso. Universidade Federal de Goiás; Instituto Matemática e Física; Departamento de Estatística e Informática, Goiânia, GO. 65p. 1996
- FANCELLI, A.L. **Plantas alimentícias: guia para aula, estudos e discussão**. Piracicaba, CALQ, 131p. 1986.
- FONTES, J.R.A; GONÇALVES. J.R.P. Manejo integrado de plantas daninhas na cultura do milho. **Circular técnica da Embrapa Milho e Sorgo**, v. 32. Manaus, 9p. 2009.
- FORNASIERI FILHO, D. **Manual da cultura do milho**. Funep. Jaboticabal, 2007.

- KARAM, D.; CRUZ, M. B. da; RIZZARDI, M. A. Manejo de plantas daninhas na cultura do milho. **Embrapa Milho e Sorgo**, 15p. 2008.
- KOZLOWSKI, L.A.; KOEHLER, H.S.; PITELLI, R.A. Épocas e extensões do período de convivência das plantas daninhas interferindo na produtividade da cultura do milho (*Zea mays*). **Planta Daninha**, v. 27, n. 3, Viçosa-MG, p. 481-490, 2009.
- MAGALHÃES, P.C. [et al.] Fisiologia do milho. **Circular técnica da Embrapa Milho e Sorgo**, v. 22. Minas Gerais, 23p. 2002.
- MORAES, P.V.D. et al. Manejo de plantas de cobertura no controle de plantas daninhas e desempenho produtivo da cultura do milho. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 34, n. 2, p.497-508, 2013.
- MORAES, P.V.D. et al. Manejo de plantas de cobertura no controle de plantas daninhas na cultura do milho. **Planta Daninha**. 2009, vol.27, n.2, p.289-296, 2009.
- OLIVEIRA JR, R. S.; CONSTANTIN, J.; INOUE, M. H. **Biologia e manejo de plantas daninhas**. Curitiba. Omnipax, 348p. 2011.
- PITELLI, R. A. O termo planta-daninha. **Planta Daninha**, v. 33, n. 3, 2015.
- PITELLI, R. A.; DURIGAN, J. C. **Terminologia para períodos de controle e de convivência das plantas daninhas em culturas anuais e bianuais**. Belo Horizonte, 37p. 1984.
- QUEIROZ, L.R. et al. Supressão de plantas daninhas e produção de milho-verde orgânico em sistema de plantio direto. **Planta Daninha**. vol.28, n.2, p.263-270, 2010.
- ROMAN. E.S. Manejo integrado na cultura do milho e de feijão. **Revista Plantio Direto**, edição nº 72. Aldeia Norte Editora, Passo Fundo, 2002.
- SANGOI, L. et al. Tamanho de Semente, Profundidade de Semeadura e Crescimento Inicial do Milho em Duas Épocas de Semeadura. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 3, n. 3. Minas Gerais, p.370-380, 2014.
- SILVA D.V. et al. Manejo de plantas daninhas na cultura da mandioca. **Planta Daninha**, v. 30, n. 4, p. 901-910, 2012.
- SILVA, P.S.L. et al. Growth and yield of corn grain and green ear in competition with weeds. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 27, p. 947-955, 2009.
- SILVA, A.F. et al. Interferência de plantas daninhas em diferentes densidades no crescimento da soja. **Planta Daninha**, [s.l.], v. 27, n. 1, p.75-84, mar. 2009.
- VIANA, J.H.M., et al. Manejo do Solo para a Cultura do Milho. **Circular técnica da Embrapa Milho e Sorgo**, v. 77. Minas Gerais, 14p. 2006.
- WORDELL FILHO, J. A.; CHIARADIA, L. A. (Org.). **A cultura do milho em Santa Catariana**. 3. ed. Florianópolis: Epagri, 400p.2016.
- WORDELL FILHO, J.A.; CHIARADIA, L.A.; BALBINOT JUNIOR, A.A. **Manejo fitossanitário da cultura do milho**. Epagri, Florianópolis, 156p. 2012.