



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL

CAMPUS CERRO LARGO

CURSO DE AGRONOMIA

DOUGLAS BENDER

**PLANTAS DANINHAS E PERÍODOS DE INTERFERÊNCIA NA CULTURA DO
MILHO**

CERRO LARGO

2021

DOUGLAS BENDER

**PLANTAS DANINHAS E PERÍODOS DE INTERFERÊNCIA NA CULTURA DO
MILHO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientadora: Prof. Dr. Juliane Ludwig

CERRO LARGO

2021

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Bender, Douglas
Plantas Daninhas e Períodos de Interferência na
Cultura do Milho / Douglas Bender. -- 2021.
35 f.

Orientadora: Doutora em Fitossanidade pela
Universidade Federal de Pelotas Juliane Ludwig

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Bacharelado em Agronomia, Cerro Largo, RS, 2021.

1. Zea mays. 2. Plantio convencional. 3.
Fitossociologia. I. Ludwig, Juliane, orient. II.
Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

DOUGLAS BENDER

PLANTAS DANINHAS E PERÍDOS DE INTERFERÊNCIA NA CULTURA DO MILHO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientadora: Prof. Dr(a). Juliane Ludwig

Este trabalho de Conclusão de Curso foi defendido e aprovado pela banca em:

05/05/2021

BANCA EXAMINADORA:

Juliane Ludwig

Prof. Dr(a). Juliane Ludwig – UFFS

Mardiore T.P. dos Santos

Prof. Dr(a). Mardiore Tanara Pinheiro dos Santos – UFFS

Mateus S. Bruinsma

Eng. Agr. Mateus Bruinsma - UFPel

AGRADECIMENTOS

Agradeço a toda minha família, que sempre se fizeram presentes em minha vida e me apoiaram em todos os momentos, principalmente ao longo de minha formação acadêmica, ao meu pai Tarcisio Bender, minha mãe Simoni Teresinha Bender e minha irmã Magali Taís Bender.

Da mesma forma quero agradecer em especial a minha namorada Taís Regina Ostwald, pelo apoio ao longo do curso, e principalmente pelo auxílio prestado nas atividades do TCC, no qual se fez presente desde a implantação do experimento, e em todas as avaliações e tratamentos realizados, muito obrigado!

Agradeço também a minha orientadora Professora Doutora Juliane Ludwig, por acreditar em mim e me conceder a oportunidade de realizar este trabalho, pela dedicação e ensinamentos repassados ao longo do período acadêmico, não medindo esforços ao longo da elaboração e execução do projeto.

Também quero agradecer de forma geral aos meus colegas que me auxiliaram na implantação e na execução das capinas periódicas ao longo do TCC.

Enfim, quero agradecer de forma geral a todas as pessoas que de uma ou outra forma me auxiliaram e me apoiaram ao longo do período acadêmico, meu muito obrigado!

RESUMO

Dentre os principais fatores que podem interferir na produtividade da cultura do milho estão as plantas daninhas, principalmente em locais onde o banco de sementes destas é vasto, ocasionado pelo controle ineficiente. Diante disso, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes épocas de manejo das plantas daninhas sobre os índices fitossociológicos e determinar os períodos de interferência (PAI – período anterior a interferência; PCPI – período crítico de prevenção da interferência; PTPI – período total de prevenção da interferência) de plantas daninhas na produtividade da cultura do milho, conduzido em plantio convencional. O experimento foi conduzido utilizando-se dois tipos de interferência, inicialmente sujo e inicialmente limpo. O inicialmente limpo foi conduzido com capinas periódicas até as datas preestabelecidas pelo tratamento. E o inicialmente sujo, foi conduzido com capinas periódicas a partir das datas estabelecidas. Os tratamentos utilizados no modelo inicialmente limpo foram T1 (07 dias após a emergência (DAE)), T2 (14DAE), T3 (21 DAE), T4 (28 DAE), T5 (35 DAE), T6 (70DAE). Já os tratamentos inicialmente sujos, foram, T7 (07 DAE), T8 (14DAE), T9 (21DAE), T10 (28DAE), T11 (35DAE), T12 (70DAE). A partir de avaliações realizadas sob a comunidade infestante, foram calculados os índices fitossociológicos. A espécie *Brachiaria plantaginea* foi a planta daninhas de maior importância na comunidade infestante, a qual apresentou valores de dominância relativa, frequência relativa, e importância relativa, elevados, em relação as demais plantas daninhas. Os resultados de produtividade obtidos foram submetidos a análise de variância. Houve redução de produtividade de 16% entre os tratamentos de maior (28 DAE Inicialmente Limpo) e menor produtividade (21 DAE Inicialmente Sujo). Não foi possível determinar os períodos de interferência (PAI, PCPI, PTPI) para o híbrido de milho AS1551 AGROESTE, em cultivo convencional.

Palavras-chave: *Zea mays*. Plantio convencional. Fitossociologia.

ABSTRACT

Among the main factors that can interfere in the corn crop productivity are weeds, mainly in places where the seed bank is vast, caused by inefficient control. Therefore, this study aimed to evaluate the effect of different times of weed management on phytosociological indices and to determine the interference periods (PAI - period prior to interference; PCPI - critical period for preventing interference; PTPI - total period of interference prevention) of weeds in the productivity of the corn crop, conducted in conventional planting. The experiment was conducted using two types of interference, initially dirty and initially clean. The initially clean was conducted with periodic weeding until the dates pre-established by the treatment. And the initially dirty one, was conducted with periodic weeding from the established dates. The treatments used in the initially clean model were T1 (07 days after emergence (DAE)), T2 (14 DAE), T3 (21 DAE), T4 (28 DAE), T5 (35 DAE), T6 (70 DAE). The initially dirty treatments were T7 (07 DAE), T8 (14DAE), T9 (21DAE), T10 (28DAE), T11 (35DAE), T12 (70DAE). Based on evaluations carried out under the weed community, phytosociological indices were calculated. The species *Brachiaria plantaginea* was the most important weed in the weed community, which presented high values of relative dominance, relative frequency, and relative importance, in relation to the other weeds. The productivity results obtained were subjected to analysis of variance. There was a 16% reduction in productivity between treatments with higher (28 DAE Initially Clear) and lower productivity (21 DAE Initially Dirty). It was not possible to determine the interference periods (PAI, PCPI, PTPI) for the corn hybrid AS1551 AGROESTE, in conventional cultivation.

Keywords: *Zea mays*. Conventional planting. Phytosociology.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	10
2.1 A CULTURA DO MILHO	10
2.2 FATORES QUE INFLUENCIAM NA CULTURA	10
2.3 PLANTAS DANINHAS	14
2.3.1 Interferência de Plantas Daninhas na Cultura do Milho	16
2.3.2 Períodos de Interferência de Plantas Daninhas	17
3 MATERIAIS E MÉTODOS	19
3.1 LOCAL DO EXPERIMENTO	19
3.2 PREPARO DA ÁREA E IMPLANTAÇÃO DA CULTURA DO MILHO	19
3.3 TRATAMENTOS	20
3.4 AVALIAÇÃO DAS PLANTAS DANINHAS	22
3.5 AVALIAÇÃO DOS PERÍODOS DE INTERFERÊNCIA	24
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
REFERÊNCIAS	32

1 INTRODUÇÃO

A cultura do milho é de grande importância no Brasil e no mundo, por apresentar uma alta produção além de possuir diversas utilidades, na alimentação humana, e, principalmente animal, sendo matéria prima para a produção de diversos produtos, como combustíveis, bebidas, entre outros (CONTINI et al., 2019).

Para que a cultura do milho tenha um bom desenvolvimento e crescimento é necessário a interação de um conjunto de fatores, dentre os quais a água, temperatura e radiação solar são fundamentais para que a cultura possa expressar ao máximo seu potencial genético (CRUZ et al., 2008). O manejo adequado do solo é um dos fatores de maior importância, no cultivo de milho, assim, é fundamental que o solo atenda as características físicas e químicas exigidas pela cultura, buscando altas produtividades (VIANA et al., 2006).

Na cultura do milho, podem ainda ocorrer grandes perdas devido ao ataque de fatores bióticos, sendo suscetível ao ataque de um grande número de pragas. Dentre as principais pragas está a *Spodoptera frugiperda* (lagarta do cartucho (Lepidoptera Noctuidae)), a qual pode reduzir a produção em até 60% (CRUZ et al.). Além disso, um grande número de patógenos pode atacar a cultura, por isso é fundamental a utilização de medidas preventivas, como o uso de cultivares resistentes, entre outras (DE OLIVEIRA et al., 2012).

O controle inadequado de plantas daninhas é um dos principais fatores relacionados ao baixo rendimento da cultura do milho proporcionando perdas que podem chegar 80%, dependendo da espécie infestante. Entre as características das plantas daninhas está a sua alta agressividade, mesmo quando submetidas a ambientes adversos ao milho (VARGAS et al., 2006). Entre as principais espécies de plantas daninhas do milho destacam-se, o azevém (*Lolium multiflorum*), o milhã (*Digitaria sanguinalis*), o caruru (*Amaranthus deflexus*), a corda-de-viola (*Ipomea purpurea*), o picão-preto (*Bidens pilosa*), o sorgo-de-alepo (*Sorghum halepense*) e a tiririca (*Cyperus rotundus*) (DA SILVA et al., 2012), no estado do Rio Grande do Sul uma das principais plantas daninhas é o papuã (*Brachiaria plantaginea*) (GALON et al., 2008).

A determinação da intensidade de interferência das plantas infestantes sobre as culturas de interesse é quantificada através da avaliação dos períodos de interferência, sendo completamente influenciada pelas condições edafoclimáticas da região. Os períodos são divididos em: período anterior a interferência (PAI), período crítico de prevenção da interferência (PCPI), e o período total de prevenção da interferência (PTPI). O período anterior a interferência (PAI) é o período no qual a cultura pode conviver com as plantas

infestantes de maneira que não haja redução no rendimento da cultura. O PCPI, é o período no qual as plantas infestantes ocasionam redução no rendimento da cultura, sendo que este inicia quando termina o PAI. O PTPI é o período total que a cultura deve permanecer livre para que não ocorra redução no rendimento (DEUBER, 2006).

Diante disso, o objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos de diferentes épocas de manejo de plantas daninhas sobre os índices fitossociológicos, bem como determinar os períodos de interferência das plantas daninhas sobre a produtividade do milho, conduzido em cultivo convencional.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 A CULTURA DO MILHO

O milho (*Zea mays*) é uma espécie monóica que pertence à família Poaceae. Seus aspectos vegetativos reprodutivos podem ser modificados através da interação com fatores ambientais. Contudo, o resultado geral da seleção natural e domesticação, foi produzir uma planta anual, ereta e robusta, voltada para a produção de grãos (MAGALHÃES et al., 2002). A importância econômica do milho é caracterizada pelas diversas formas de sua utilização, que vão desde a alimentação animal até a indústria de alta tecnologia (na produção de álcool por exemplo). O uso do milho em grão, principalmente na alimentação animal, corresponde a maior parte do seu consumo, aproximadamente 70% no mundo (DUARTE et al. [2017?]).

Atualmente, o milho é uma cultura plantada em todo território brasileiro, destacando-se por ocupar a maior área cultivada no país somando – se a safra e o safrinha, sua importância está associada a grande geração de emprego no setor rural, destacando-se como o produto de maior volume produzido, sendo o principal insumo para a confecção de rações utilizadas nas criações animais (BRAGA; SOUZA; 2012). Além disso, o milho é utilizado em larga escala como forragem para a produção de silagem, sendo uma ótima alternativa para a suplementação de bovinos no inverno, além de contribuir com a redução do custo com concentrados (DA SILVA, 1991).

A Food and Agriculture Organization (FAO) indica que na última década o Brasil apresentou um grande aumento tanto na produção quanto nas exportações, sendo que a produção total aumentou de 52 milhões de toneladas em 2007/2008, para aproximadamente 98 milhões de toneladas na safra 2018/2019. Com isso o Brasil tornou-se o segundo maior exportador de milho no mundo, atrás apenas dos Estados Unidos (FAO, 2021).

Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), a estimativa de produção do milho para a safra 2020/2021, é de 108.956,6 mil toneladas, apesar das incertezas relacionadas ao clima durante a implantação da segunda safra, as perspectivas para a produção brasileira mostram-se otimistas, projetando um aumento de 6,3% em relação à safra 2019/2020. Isto ocorre devido ao aumento de 10,1% da produção da segunda safra, sendo este volume suficiente para compensar as perdas causadas devido a fatores climáticos ocorridos na primeira safra na região Sul (CONAB, 2021).

2.2 FATORES QUE INFLUENCIAM NA CULTURA

Assim como na maioria das culturas, o milho requer a interação de um conjunto de fatores edafoclimáticos favoráveis ao seu desenvolvimento, não basta apenas um solo rico em

nutrientes se este estiver submetido a condições adversas e características físicas inadequadas que influenciam de maneira negativa no processo de condução da cultura (SANS; SANTANA, 2002). A cultura do milho tem seu desenvolvimento e crescimento limitado pela água, temperatura e radiação solar, sendo que estes fatores devem apresentar níveis considerados ótimos, para que a cultura do milho possa expressar ao máximo seu potencial genético (CRUZ et al., 2008).

O papel da água é de extrema importância, pois é a fonte de átomos de hidrogênio, considerado elemento essencial a todas as células, tendo importante função de ser o solvente para demais substâncias, como sais inorgânicos e açúcares. A água é a responsável pela manutenção da turgidez das células, bem como é o meio de transporte dos elementos essenciais da planta, tendo papel essencial no processo de fotossíntese (MANFRON; NETO, 2009).

Além da água, outro fator abiótico fundamental para o desenvolvimento do milho é a temperatura, sendo que sua condição ótima varia de acordo com os diferentes estádios de desenvolvimento e crescimento da planta. Em momentos que a temperatura da planta for mais elevada os processos metabólicos tendem a acelerar, no entanto em períodos mais frios este metabolismo tende a diminuir. Esta oscilação metabólica ocorre dentro dos 10°C e 30°C, sendo que abaixo dessa faixa de temperatura a planta tem seu crescimento e desenvolvimento praticamente nulo, e acima dos 30°C por longos períodos ocorre decréscimo no rendimento de grãos, ocasionado pela senescência das folhas de maneira precoce. Verifica-se que a faixa de temperatura ótima para o milho é entre 24 e 30°C (CRUZ et al., 2008).

Durante o período da semeadura à emergência, a temperatura juntamente com a umidade do solo são os fatores que controlam o início da germinação, quando as condições de umidade estiverem adequadas o aumento da temperatura acelera o desenvolvimento. Com isso, é importante observar a época de semeadura do milho em algumas regiões do Brasil, como no caso da região sul, que quanto mais cedo ocorre a semeadura mais frio está o solo, por isso é indicado que a profundidade de semeadura nessas condições seja maior (TEIXEIRA; EMYGDIO, 2007).

No cultivo do milho, é fundamental observar as características do solo, assim, solos de textura média (30 -35%) ou mesmo argilosos, de boa estrutura e drenagem, com boa capacidade de retenção de água e nutrientes, como é a característica dos latossolos, são os solos mais recomendados para a cultura do milho (SANS; SANTANA, 2002).

Para se obter sucesso com a cultura é imprescindível a utilização de uma série de instrumentos de diagnose de possíveis problemas nutricionais, visando atingir o manejo

racional da fertilidade do solo e adubação do milho (COELHO; REZENDE; SANTOS, 2011). O conhecimento da disponibilidade de nutrientes e da presença de elementos tóxicos é essencial para que se realize o manejo eficiente da fertilidade do solo, para tanto é fundamental que, além da correta interpretação da análise de solo, o processo de amostragem do mesmo seja realizado de forma correta, pois a amostra deve representar fielmente a área a ser trabalhada (MAEDA et al., 1997).

Dentre os nutrientes mais exportados pela cultura do milho na produção de grãos, estão o nitrogênio (70 -80%), o fósforo (60 -78%), o enxofre (50 -60%), o zinco (50%) e o magnésio (25%), devendo-se ter atenção especial ao potássio quando a cultura for destinada para a produção de silagem, sendo necessário devolver ao sistema aproximadamente 12 kg de potássio por tonelada de palha reciclada (FACEELLI, 2009). O nitrogênio, além de ser o nutriente exigido em maior quantidade, é o que tem o manejo e a recomendação de adubação mais complexos. O acúmulo de N na planta segue tendência similar ao da matéria seca, com taxa máxima de acumulação aproximadamente uma semana mais tarde que a de matéria seca (CANTARELLA; DUARTE, 2012). O acúmulo de N no milho em grandes quantidades, ocorre próximo ao período da polinização, tendo um ligeiro pico quando se inicia a formação de espigas. Este acúmulo cessa quando a metade da massa de grãos está formada, continuando nos grãos (SAYRE, 1948). Assim, o sucesso da adubação nitrogenada em cobertura deve ser realizado 40 a 50 dias após a germinação, suprindo as plantas com quantidade adequadas de N no seu período crítico (BAHIA FILHO et al., 1983).

Além da interferência de fatores edafoclimáticos e ecofisiológicos, infestação por pragas também podem interferir no desenvolvimento do milho. Vários insetos podem atacar a cultura do milho, principalmente nos seus estádios iniciais, reduzindo significativamente o estande de plantas na área e o potencial produtivo da lavoura (VIANA et al., 2002). Os níveis de danos causados por pragas variam de acordo com o estágio da planta, condições edafoclimáticas e dos fatores bióticos localizados. Na fase vegetativa, por exemplo, os danos causados por *Spodoptera frugiperda*, inseto considerado a principal praga da cultura do milho no Brasil, podem reduzir a produção em até 60%, pois as lagartas destroem o “cartucho” do milho, sendo que, quando a planta apresenta de 8 a 10 folhas, se encontra no estágio mais sensível ao ataque dessa lagarta (CRUZ et al., 2008.)

Para realizar o controle das pragas do milho, recomenda-se a utilização do manejo integrado de pragas (MIP), o qual leva em consideração os custos, benefícios e os impactos sociais e ambientais das táticas empregadas,

“tanto no plantio da safra como na “safrinha” deve-se pensar na importância da utilização de técnicas de manejo integrado, que pode ser conceituado de maneira simples, como a seleção e o uso inteligente de medidas de controle de uma praga que garantam de maneira favorável consequências econômicas, ecológicas e sociais” (CRUZ, 1999).

O MIP, em vez de recomendar a erradicação das pragas, permite que estas estejam presentes na lavoura em níveis populacionais que não causem dano econômico, o que é chamado de nível de equilíbrio, estratégia essa que favorece a sobrevivência e proliferação dos inimigos naturais das pragas, realizando, assim, o controle biológico de maneira natural (WORDELL FILHO et al., 2016). Uma das bases do MIP é o monitoramento dos insetos que ocorrem na cultura, a partir deste é possível definir pragas primárias e secundárias, frequência em que ocorrem e época do ano, além de identificar possíveis inimigos naturais (VALICENTE, 2015). O MIP recomenda a adoção de medidas de prevenção das pragas, que consistem na adoção de táticas conjuntas, como é o caso da rotação de culturas, semeadura em época recomendada, escolha de híbridos e variedades resistentes, e tratamento de sementes com uso de inseticidas sistêmicos (WORDELL FILHO et al., 2016).

Dentre as principais pragas que atacam a cultura do milho podemos citar as que ocorrem com mais frequência, como por exemplo, lagartas, larvas, percevejos, cigarrinhas, brocas, corós. Estes insetos causam perdas desde a fase inicial da cultura, contribuindo para queda do rendimento e produção de grãos (VALICENTE, 2015).

Além de prejuízos causados por pragas, as doenças foliares apresentam grande importância na cultura do milho no cenário brasileiro, devido ao atual sistema produtivo caracterizado por ausência de entressafras, falta de rotação de culturas, desequilíbrios nutricionais, aumento da população de plantas, entre outros (LAMAMOTO, 2009). Além desses fatores como mudança na época de plantio, utilização da irrigação, expansão da área cultivada, principalmente na região Centro – Oeste, acabada expondo a cultura a condições climáticas desfavoráveis. Além disso, o milho safrinha, contribui para a preservação do inóculo de várias doenças, que podem infectar a próxima safra de verão, bem como plantas de milho voluntárias e plantios consecutivos na mesma área (DE OLIVEIRA et al., 2012). São muitos os patógenos que podem atacar a cultura do milho, no entanto, as mais observadas e que apresentam maior importância são a cercosporiose (*Cercospora zea-maydis*), a mancha branca (*Phaeosphaeria maydis*), a ferrugem polissora (*Puccinia polysora*), a ferrugem tropical (*Puccinia sorghi*) e a Mancha – de – Bipolaris – do – Milho (*Bipolaris maydis*) (GRIGOLLI; LOURENÇÃO, [2015?]).

Dentre as principais estratégias de controle que podem ser adotadas para evitar ou minimizar os prejuízos causados por doenças no milho, destaca-se a utilização de cultivares

resistentes, controle químico em alguns casos, além das práticas de manejo, como a rotação de culturas, evitar altas densidades de plantas, adubação balanceada, controle de pragas, eliminação de restos culturais e plantas voluntárias (OLIVEIRA et al., 2012). A adoção destas medidas, proporciona ao produtor um benefício imediato, por reduzir o potencial de inóculo em sua lavoura, além de contribuir para uma maior durabilidade e estabilidade da resistência genética presente nas cultivares comerciais, devido à redução de agentes patogênicos (CASELA, 2000)

2.3 PLANTAS DANINHAS

A existência das plantas daninhas remonta da antiguidade, quando as plantas cultivadas pelo homem viviam em estado silvestre. Com o passar do tempo, o homem vem aprimorando as espécies úteis, com isso, retirando-lhes gradativamente a agressividade necessária para sobrevivência de maneira independente, com isso a natureza por sua vez, agiu sobre as plantas silvestres tornando-as cada vez mais eficientes neste sentido (BRIGHENTI; OLIVEIRA, 2011).

As plantas daninhas podem ser agrupadas em dois grupos, comuns e verdadeiras. Sendo consideradas plantas daninhas comuns aquelas que não possuem habilidade de sobreviver em condições adversas, já as verdadeiras são aquelas que possuem características específicas, como capacidade de dormência, produzir um grande número de sementes por planta, não ser melhorada geneticamente, sendo estas características que permitem que as plantas daninhas sobrevivam em condições adversas (DA SILVA et al., 2012).

A interferência das plantas daninhas, refere-se ao conjunto de ações que recebe determinada cultura em decorrência da presença de uma comunidade infestante no mesmo ambiente, especificamente em relação aos efeitos sobre as plantas cultivadas, sendo considerados os mecanismos de interferência a competição e a alelopatia (PITELLI, 2014).

De maneira geral, planta daninha causa impacto negativo em alguma atividade humana, seja ela agrícola, pecuária, entre outras (CARVALHO, 2013), cerca de 20-30% do custo de produção de uma lavoura se deve ao gasto no controle de plantas daninhas (DA SILVA et al., 2012).

Os prejuízos causados por plantas daninhas variam de acordo com a espécie e com a cultura de interesse, podendo ser classificados em diretos e indiretos. Os prejuízos diretos são ocasionados diretamente sobre a cultura, por exemplo, menor qualidade do produto final. Já os indiretos referem-se a impedimentos não relacionados diretamente sobre a cultura, como por exemplo menor eficiência do uso da terra (CONCENÇO et al., 2014). Espécies como

Cyperus rotundus (tiririca) e *Artemisia verlotorum* (losna) podem ainda reduzir o valor da terra, devido ao alto custo de controle, principalmente em áreas onde se pratica a olericultura (DA SILVA et al., 2012).

As plantas daninhas requerem, para seu desenvolvimento, os mesmos fatores exigidos pelas culturas agrícolas, de maneira que competem pela água, nutrientes, espaço físico, causando danos diretos e dessa forma reduzindo a produtividade da cultura (KARAM, 2002). Além desses prejuízos, a redução da qualidade comercial devido à presença de sementes de daninhas, bem como a não certificação de sementes em alguns casos, como por exemplo quando são colhidas junto a cultura, espécies proibidas como o leiteiro (*Euphorbia heterophylla*), arroz vermelho (*Oryza sativa*), além da possibilidade de determinadas espécies de plantas daninhas intoxicar ou matar animais em pastagem, são considerados prejuízos diretos (DA SILVA et al, 2012).

As plantas daninhas podem ocasionar ainda os danos indiretos, podendo hospedar pragas e doenças (KARAM, 2002) e ainda “diminuir a eficiência das máquinas e aumentar as perdas durante a colheita, mesmo quando a infestação é moderada nas lavouras” (DA SILVA et al., 2012).

Para evitar estes prejuízos é importante a adoção de práticas de manejo que visem a redução da comunidade infestante, não necessariamente a completa erradicação das mesmas, sendo este o objetivo básico do manejo integrado (PITELLI, 1987). Diante disso, considerando as culturas produtoras de grãos, a redução da interferência deve ser feita até o nível no qual as perdas ocasionadas pela interferência sejam iguais ao incremento no custo de controle, em outras palavras, as perdas não devem interferir no custo de produção da cultura (VARGAS et al, 2006).

No entanto, as plantas espontâneas não devem ser vistas como inimigas, pois em sua grande maioria apresentam efeitos benéficos se manejadas de forma correta, podendo ser aliadas do agricultor. A proteção do solo contra erosão, além da cobertura do solo, são aspectos muito significativos, além disso algumas espécies de leguminosas podem contribuir para fixação biológica de nitrogênio como exemplos de espécies do gênero *Crotalaria* e o *Desmodium*. (BRIGHENTI; OLIVEIRA, 2011). Ainda, as plantas daninhas são utilizadas na alimentação animal, (pastagens naturais) como matéria prima para produção de remédios caseiros, servem como fonte de alimentação para abelhas, melhorando a qualidade do mel, ainda atuam como indicadoras de condições ambientais, como por exemplo, presença de *Cyperus rotundus* indica solo ácido, de espécies de *Sida* indica solo compactado (FONTES; GONÇALVES, 2009).

2.3.1 Interferência de Plantas Daninhas na Cultura do Milho

Embora o milho seja considerado uma cultura com grande capacidade de competição com as plantas daninhas, devido apresentar um rápido sombreamento do solo (KEELEY; THULLEN, 1978), os danos causados pela interferência destas na cultura, podem chegar até 80% de perdas em rendimento de grãos, caso nenhuma forma de controle for empregada (SPADER; VIDAL, 2000).

Quando o milho é submetido a competição com plantas daninhas, a eficiência no uso da água é de grande importância, principalmente em situações de deficiência. O milho, apresenta rota fotossintética C4 (eficiente no uso da água, utiliza menos água por unidade de matéria seca), com isso leva vantagem sobre plantas C3 (menos eficientes), no entanto não leva vantagem sobre plantas com rota fotossintética igual a sua, como é o caso de *Cyperus rotundus* (tiririca), *Brachiaria plantaginea* (papuã), *Digitaria horizontalis* (capim, colchão), *Amaranthus deflexus* (caruru), entre outras. Com isso a competição estabelecida por estas daninhas com a cultura, pode ocasionar redução no rendimento (DA SILVA et al, 2012).

Além de reduzir o rendimento de grãos da cultura, as plantas daninhas ainda podem causar outros danos como reduzir a qualidade de grãos, provocar a maturação desuniforme, causar perdas e dificuldades na operação de colheita, servir de hospedeiro para pragas e doenças, e ainda, podem liberar toxinas altamente prejudiciais ao desenvolvimento das culturas (VARGAS et al, 2006). Entre as principais espécies daninhas do milho cita-se azevém (*Lolium multiflorum*), amoroso (*Cenchrus echinatus L.*), milhã (*Digitaria sanguinalis*), papuã (*Brachiaria plantaginea*), capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica*), carrapicho-de-carneiro (*Acanthospermum hispidum*), caruru (*Amaranthus deflexus*), corda-de-violão (*Ipomea purpurea*), grama-seda (*Cynodon dactylon*), guanxuma (*Sida rhombifolia*), leiteiro (*Euphorbia heterophylla*), nabo (*Raphanus sativus*), picão-preto (*Bidens pilosa*), poaia (*Richardia brasiliensis*), serralha (*Emilia sonchifolia*), sorgo-de-alepo (*Sorghum halepense*) e tiririca (*Cyperus rotundus*) (DA SILVA et al., 2012).

No Rio Grande do Sul, uma das principais plantas daninhas do milho é o capim marmelada ou papuã (*Brachiaria plantaginea*), que apresenta alto potencial competitivo devido sua capacidade de explorar com eficiência os recursos disponíveis no ambiente e diminuir, conseqüentemente, a disponibilidade destes para a cultura, chegando a reduzir em 90% a produtividade de grãos (GALON et al., 2008). Em levantamento florístico realizado na região de Passo Fundo – RS, na cultura do milho, observou-se a maior presença de *B. plantaginea* seguida por *Digitaria horizontalis* (milhã) (KARAM et al., 2012).

Para o produtor de milho, o risco em potencial pode ser quantificado em sacos de milho por hectare, de maneira que quanto melhor for o sistema de produção adotado maior o risco, se não forem controladas as plantas daninhas no momento oportuno (DA SILVA; PIRES, 1990). Mesmo o milho sendo muito eficiente na absorção, ainda não consegue acumular nutrientes da mesma forma que as plantas daninhas, sendo o nitrogênio o nutriente de maior limitação entre o milho e a planta daninha, além disso, a competição pelo espaço, faz com que o milho possa assumir uma outra arquitetura, mudando o posicionamento de suas folhas, essa mudança resulta em prejuízos na produção (KARAM, 2002).

2.3.2 Períodos de Interferência de Plantas Daninhas

O estudo dos períodos de interferência das plantas daninhas sobre a cultura é de grande importância para que possa ser estabelecido o momento adequado do controle da comunidade infestante, de maneira que todo manejo empregado na área irá influenciar no desenvolvimento tanto da cultura como das plantas daninhas. A determinação da intensidade de interferência das plantas daninhas possui grande variabilidade, sendo completamente influenciada pelas condições edafoclimáticas das regiões.

Diante disso, são estabelecidos três períodos de interferência, sendo o período anterior a interferência (PAI), o período total de prevenção a interferência (PTPI), e o período crítico de prevenção a interferência (PCPI) (DEUBER, 2006). O período total de prevenção da interferência inicia a partir do plantio ou da emergência, quando a cultura deve ser mantida livre de plantas daninhas para que a produção não seja afetada, assim “as espécies daninhas que emergem neste período, dependendo do ciclo da cultura atingem tal estágio de desenvolvimento que promovem uma interferência na espécie cultivada, capaz de reduzir significativamente sua produtividade”. (PITELLI; DURIGAN, 1984). O período anterior a interferência (PAI) corresponde ao período a partir da emergência em que a cultura de interesse pode conviver com a comunidade infestante antes que está se instale de maneira definitiva e reduza significativamente sua produtividade, sendo que “seu limite superior retrata a época em que a interferência passa a comprometer irreversivelmente a produção da cultura” (PITELLI, 2014). O período Crítico de Prevenção da Interferência (PCPI) está associado ao momento em que se faz necessário o controle das plantas daninhas, para que não ocorra diminuição da produtividade da cultura de interesse, ocasionada pela comunidade infestante, consiste no “período em que a cultura deve ser mantida livre das plantas daninhas até o momento em que elas não interfiram na produtividade da cultura” (PITELLI; DURIGAN, 1984).

Diante disso, é muito importante o conhecimento destes períodos de interferência, e a maneira que estes influenciam na cultura de interesse, visando a obtenção de altas produtividades. Considerando a diversidade de fatores que podem influenciar o grau de interferência, a pesquisa nesta área é fundamental em diferentes condições de clima, solo, e comunidades infestantes, buscando realizar com máxima eficiência o manejo integrado das plantas daninhas (SILVA et al., 2012).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 LOCAL DO EXPERIMENTO

O experimento foi instalado na área experimental da Universidade Federal da Fronteira Sul – campus Cerro Largo, situado no noroeste do Rio Grande do Sul, durante os anos de 2019/2020. As coordenadas geográficas da área são, 28°08'30" S de latitude e 54°45'32" O de longitude, altitude média de 255 m.

De acordo com o Mapa de solos do Rio Grande do Sul, o solo no qual o experimento foi realizado é classificado como LATOSSOLO VERMELHO Distrófico (IBGE, 2002). O clima de Cerro Largo é classificado como Cfa: clima temperado úmido com verão quente, segundo a classificação de Köppen-Geiger(1928).

3.2 PREPARO DA ÁREA E IMPLANTAÇÃO DA CULTURA DO MILHO

Inicialmente, devido à grande quantidade de plantas espontâneas presentes na área, realizou-se uma roçada com o auxílio da roçadeira acoplada ao trator. Em seguida, devido ao sistema convencional, foram realizadas operações de escarificação e dupla gradagem na área previamente demarcada, um mês antes da implantação do experimento, com a intenção de possibilitar o surgimento das plantas daninhas nas parcelas inicialmente sujas.

Na implantação da cultura do milho, a adubação foi realizada de acordo com o laudo da análise química do solo (Tabela 1), visando as necessidades da cultura. A adubação foi realizada no sulco de semeadura com auxílio da semeadora, sendo utilizado 80 kg ha⁻¹ de nitrogênio (195,18 kg ha⁻¹ de ureia) e 90 kg ha⁻¹ de fósforo (195,65 kg há⁻¹ de superfosfato).

A cultivar de milho utilizada foi a AS 1551 desenvolvida pela AGROESTE, a qual apresenta ciclo super precoce e maior tolerância a doenças (AGROESTE). A semeadura ocorreu manualmente, com auxílio da plantadeira manual do tipo “Pica pau”, levando-se em consideração o espaçamento de 0,5m entre linhas, e 0,33m entre plantas, totalizando um estande de 60 mil plantas ha⁻¹. A semeadura ocorreu no dia 14 de novembro de 2019, respeitando o período estabelecido pelo Zoneamento Agrícola no estado do Rio Grande do Sul (MAPA, 2019).

Tabela 1 – Características químicas do solo, Cerro Largo 2020

Característica	Teor
Argila (%)	48,0
pH (H ₂ O)	6,2
Índice SMP	6,6
P (mg.dm ⁻³)	21,7
K (mg.dm ⁻³)	256,0
M.O. (%)	2,4
Al (cmol/dm ⁻³)	0,0
Ca (cmol/dm ⁻³)	5,5
Mg (cmol/dm ⁻³)	2,5
H+Al (cmol/dm ⁻³)	2,2
CTC (cmol/dm ⁻³)	10,9
Saturação por Bases (%)	79,6
Saturação por Alumínio (%)	0,0

Fonte: Adaptado pelo Autor, 2021

O experimento foi desenvolvido em delineamento inteiramente casualizado (DIC) com quatro repetições. Cada parcela teve área de 8m², sendo 4 m de comprimento e 2 m de largura, com isso, foram 5 linhas por parcela, sendo que apenas as 3 linhas centrais foram consideradas como área útil, descartando-se, portanto, 1 m de cada parcela. Além disso foi utilizado com bordadura entre as parcelas um espaçamento de um metro, nos dois sentidos da parcela. No espaçamento da bordadura as plantas daninhas foram controladas, dentro de toda a área abrangida pela mesma, de forma que está não viesse a interferir nos tratamentos, tanto nos inicialmente sujos, como nos inicialmente limpos. Na figura 1 está representada a distribuição dos tratamentos na área, sendo que estes foram distribuídos a partir do sorteio.

Figura 1 - Croqui do experimento, Delineamento Inteiramente Casualizado

T - 7 R-2	T - 10 R-3	T - 2 R-2	T - 4 R-1	T - 12 R-2	T - 5 R-3	T - 3 R-1	T - 5 R-2
T - 2 R-1	T - 3 R-4	T - 9 R-3	T - 6 R-1	T - 10 R-4	T - 1 R-2	T - 4 R-4	T - 6 R-3
T - 8 R-2	T - 5 R-4	T - 3 R-2	T - 10 R-1	T - 12 R-1	T - 6 R-4	T - 11 R-2	T - 10 R-2
T - 12 R-3	T - 1 R-1	T - 8 R-3	T - 9 R-2	T - 3 R-3	T - 11 R-4	T - 8 R-1	T - 12 R-4
T - 9 R-4	T - 11 R-3	T - 5 R-1	T - 2 R-4	T - 7 R-4	T - 9 R-1	T - 1 R-4	T - 8 R-4
T - 7 R-1	T - 4 R-3	T - 11 R-1	T - 4 R-2	T - 2 R-3	T - 7 R-3	T - 6 R-2	T - 1 R-3

←2m→

Área de cada parcela ↑

4m

↓

8m²

Fonte: Elaborado pelo autor, 2020

3.3 TRATAMENTOS

Os tratamentos iniciaram 7 dias após a emergência (DAE), quando a população de plantas de milho emergidas foi considerada maior que 50%, sendo constituídos por capinas periódicas semanais, conforme descrito na Tabela 2.

Tabela 2 – Descrição dos Tratamentos utilizados no Experimento, Cerro Largo, 2020

INICIALMENTE	LIMPO	INICIALMENTE	SUJO
TRATAMENTOS	DAE	TRATAMENTOS	DAE
T1	7	T7	7
T2	14	T8	14
T3	21	T9	21
T4	28	T10	28
T5	35	T11	35
T6	70	T12	70

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021

3.4 AVALIAÇÃO DAS PLANTAS DANINHAS

Para determinar os períodos de interferência utilizou-se dois tipos de interferência, Inicialmente Limpo e Inicialmente Sujo. Para determinar o período anterior a interferência (PAI), foram utilizadas as parcelas com os tratamentos Inicialmente Sujo, com isso as plantas daninhas foram mantidas nestas até as datas predefinidas. Nas parcelas com os tratamentos Inicialmente Limpo, determinou-se o período total de prevenção a Interferência (PTPI), para isso, as parcelas foram mantidas limpas (controle das plantas daninhas) até as datas preestabelecidas. Os períodos foram determinados a partir do decréscimo de 5% de rendimento da cultura.

Ao final dos períodos de interferência foi realizada a amostragem de plantas daninhas presentes nas parcelas, com o objetivo de determinar índices fitossociológicos. Foram utilizados quadros de ferro vazados de 0,25 m², que foram lançados aleatoriamente dentro da área útil das parcelas, em seguida, ocorreu o arranquio das plantas e corte do sistema radicular, as mesmas foram contadas, identificadas e levadas para estufa em temperatura de 60°C até atingir peso constante sendo, na sequência, pesadas em balança de precisão com duas casas decimais a fim de se obter a massa da matéria seca de cada espécie presente no levantamento.

Para determinar os índices fitossociológicos, foram calculados a Densidade Relativa (Dr), Frequência Absoluta (Fr) e Relativa (Fr.R), Dominância Relativa (Do.R), e o Índice de Valor de Importância (IVI) e a Importância Relativa (IR), respectivamente:

Densidade Relativa (Dr):

$D_r = \text{Número de indivíduos de mesma espécie presente nas amostragens} / \text{Número total de indivíduos presente nas amostragens} * 100(\%)$

A densidade relativa é a relação percentual entre o número de indivíduos de uma determinada espécie em relação a toda comunidade infestante. Ela estima a participação numérica de uma espécie dentro da comunidade infestante.

Frequência Absoluta (Fr):

$Fr = \text{Número de amostras em que esteve presente determinada espécie} / \text{Número total de amostras efetuadas} * 100\%$

A frequência absoluta refere-se a relação percentual entre amostras que os indivíduos de uma espécie que foram encontrados em relação ao número total de amostras.

Frequência Relativa (Fr.R):

$Fr.R = \text{Frequência absoluta de determinada espécie} / \text{Soma das frequências de todas as espécies presentes na comunidade infestante} * 100\%$

A Frequência Relativa, é a relação percentual da frequência de uma determinada espécie em relação a soma de todas as populações encontradas nas amostragens.

Dominância Relativa (Do. R):

$Do. R = \text{Massa da matéria seca de uma determinada espécie} / \text{Soma da massa da matéria seca de todas as espécies presentes na comunidade infestante} * 100\%$

A Dominância Relativa, refere-se a relação percentual entre a massa de determinada espécie com o somatório da massa de toda comunidade infestante.

Índice de Valor de Importância (IVI):

$IVI = \text{Densidade Relativa (De.R)} + \text{Frequência Relativa (Fr.R)} + \text{Dominância Relativa (Do.R)}$

O Índice de Valor de Importância, é a soma dos valores relativos de densidade, frequência e dominância de cada espécie.

Importância Relativa (IR):

IR= Índice de valor de importância de cada espécie/ Somatório dos índices de valor de importância de toda as espécies.

A Importância Relativa, é o valor de importância da espécie em relação ao somatório da importância de toda comunidade infestante.

3.5 AVALIAÇÃO DOS PERÍODOS DE INTERFERÊNCIA

Quando o milho atingiu o estágio de maturação, ocorreu a colheita das 3 linhas centrais de cada parcela, nestas foram selecionadas 15 plantas, as quais foram submetidas a avaliação para determinar a produtividade em Kg ha⁻¹. As espigas foram debulhadas manualmente, em seguida os grãos foram armazenados em sacos de papel devidamente identificados e conduzidos a laboratório onde se realizou o peso de mil grãos de cada tratamento. Neste processo foram pesados recipientes secos e na sequência adicionadas amostras de 4,5 a 5 gramas, em seguida se pesou novamente, o recipiente com a amostra. Os recipientes com as amostras foram conduzidos a estufa em temperatura de 105 °C durante 24 horas, em seguida foram novamente pesados, dessa forma se obtendo o peso da amostra seca, a partir desse processo se obteve o peso dos grãos com a umidade corrigida para 13%.

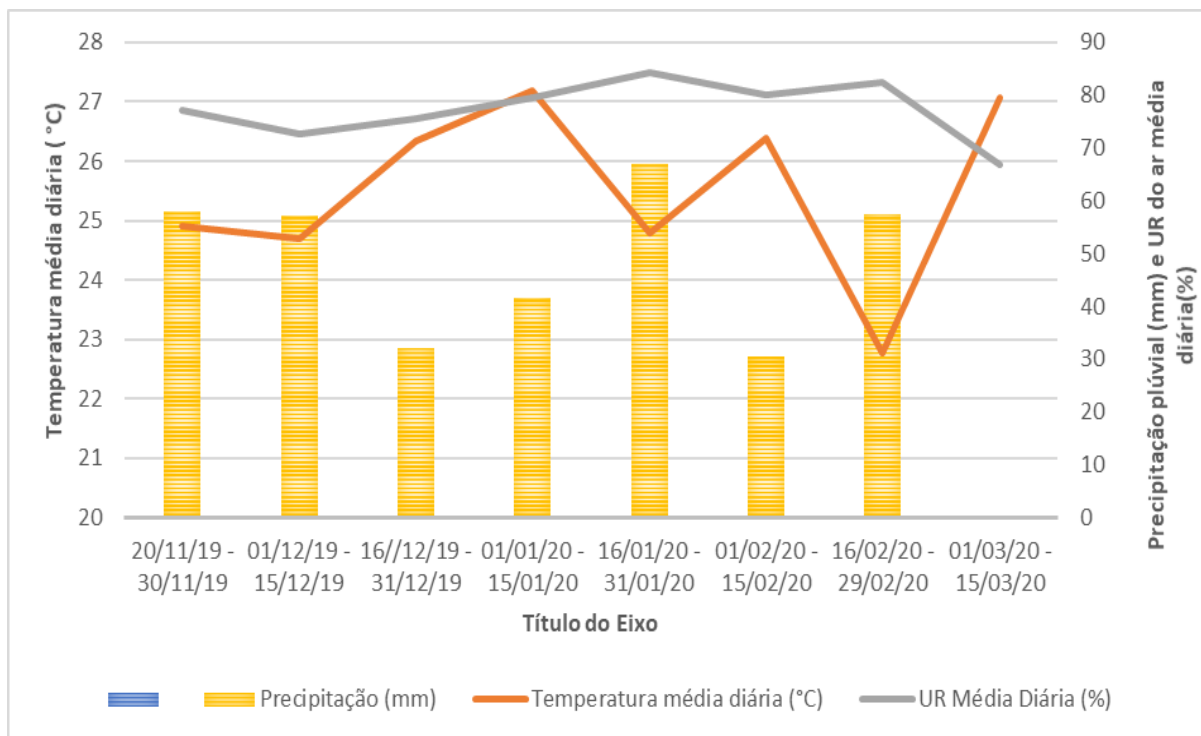
Submeteu-se os dados de produtividade obtidos a análise de variância e quando significativos a 5% pelo teste F, foram submetidos ao modelo de regressão não-linear. Determinou-se os períodos de interferência estimando-se danos de 5% em relação ao tratamento que apresentar o maior rendimento.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A semeadura do milho ocorreu no dia 14 de novembro de 2019. A data da emergência das plântulas de milho foi considerada no dia 20 de novembro de 2019, data esta, em que a contagem de plantas emergidas apresentou-se maior que 50% da população total.

Durante o ciclo da cultura, foram acompanhados os dados meteorológicos obtidos na estação meteorológica automática da UFFS – Campus Cerro Largo. Os dados diários de precipitação (mm), temperatura média (°C), e umidade relativa do ar (%), foram computados a partir do dia 20 de novembro (emergência da cultura) de 2019 ao dia 15 de março de 2020 (período de maturação fisiológica da cultura) (figura 2). A temperatura média durante o ciclo da cultura foi de 25,5 °C, já a precipitação acumulada durante este período foi de 344 mm, e umidade relativa do ar média de 77,3%.

Figura 2 - Precipitação pluvial (mm), temperatura média diária (°C) e umidade relativa do ar (%) do dia 20 de novembro de 2019 a 15 de maio de 2020, em Cerro Largo, RS.



Fonte Elaborado pelo autor, 2021

A composição específica da comunidade infestante que teve ocorrência durante o período de condução do experimento, foi constituído por 10 espécies, As espécies presentes nos tratamentos foram: Amaranthaceae: *Amaranthus deflexus* (Caruru); Asteraceae: *Bidens pilosa* (Picão preto); Poaceae: *Brachiaria plantaginea* (Capim – papuã); *Digitaria horizontalis* (capim colchão); *Sorghum halepensis* (Capim massambará) Malvaceae: *Gaya pilosa* (guanxuma); Brassicaceae: *Brassica napus* (Nabo); Cyperaceae: *Cyperus rotundus* (tiririca); Convolvaceae: *Ipomea nil* (corda-de-viola); Rubiaceae: *Richardia brasiliensis* (poia branca).

A partir dos valores de número de indivíduos e a massa da matéria seca, foram calculados os parâmetros fitossociológicos, estes, representando a participação individual de cada espécie nos nsaios realizados em plantio convencional (Tabela 3).

Tabela 3 – Valores da Densidade Relativa (DeR), Frequência Absoluta (Fr), Frequência Relativa (FrR), Dominância Relativa (DoR), Índice de Valor de Importância (IVI), Importância Relativa (IR), de plantas daninhas nas unidades experimentais com tratamentos inicialmente sujo em plantio convencional.

7 DAE SUJO						
ESPÉCIE	DeR %	Fr %	FrR %	DoR %	IVI	IR %
<i>Amaranthus deflexus</i>	2,4	50,0	13,3	0,9	16,7	5,6
<i>Bidens pilosa</i>	3,6	75,0	20,0	3,7	27,3	9,1
<i>Brachiaria plantaginea</i>	84,3	100,0	26,7	73,3	184,3	61,4
<i>Brassica napus</i>	4,8	75,0	20,0	18,1	42,9	14,3
<i>Cyperus rotundus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Digitaria horizontalis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Gaya pilosa</i>	1,2	25,0	6,7	0,4	8,3	2,8
<i>Ipomeia nil</i>	3,6	50,0	13,3	3,5	20,4	6,8
<i>Richardia brasiliensis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Sorghum halepense</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14 DAE SUJO						
ESPÉCIE	DeR %	Fr %	FrR %	DoR %	IVI	IR %
<i>Amaranthus deflexus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Bidens pilosa</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Continuação- Tabela 3

<i>Brachiaria plantaginea</i>	45,9	100,0	36,4	42,1	124,3	41,4
<i>Brassica napus</i>	0,9	50,0	18,2	10,4	29,4	9,8
<i>Cyperus rotundus</i>	46,8	25,0	9,1	13,2	69,0	23,0
<i>Digitaria horizontalis</i>	0,4	25,0	9,1	0,0	9,6	3,2
<i>Gaya pilosa</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Ipomeia nil</i>	1,3	50,0	18,2	3,4	22,9	7,6
<i>Richardia brasiliensis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Sorghum halepense</i>	4,8	25,0	9,1	30,9	44,8	14,9

21 DAE SUJO

ESPÉCIE	DeR %	Fr %	FrR %	DoR %	IVI	IR %
<i>Amaranthus deflexus</i>	0,8	25,0	9,1	4,2	14,0	4,7
<i>Bidens pilosa</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Brachiaria plantaginea</i>	76,4	100,0	36,4	50,7	163,4	54,5
<i>Brassica napus</i>	2,4	50,0	18,2	9,3	29,8	9,9
<i>Cyperus rotundus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Digitaria horizontalis</i>	6,3	75,0	27,3	1,0	34,6	11,5
<i>Gaya pilosa</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Ipomeia nil</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Richardia brasiliensis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Sorghum halepense</i>	14,2	25,0	9,1	34,9	58,1	19,4

28 DAE SUJO

ESPÉCIE	DeR %	Fr %	FrR %	DoR %	IVI	IR %
<i>Amaranthus deflexus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Bidens pilosa</i>	0,8	25,0	6,3	5,6	12,6	4,2
<i>Brachiaria plantaginea</i>	51,9	100,0	25,0	57,4	134,3	44,8
<i>Brassica napus</i>	3,8	75,0	18,8	22,1	44,6	14,9
<i>Cyperus rotundus</i>	33,1	25,0	6,3	2,7	42,1	14,0
<i>Digitaria horizontalis</i>	5,3	75,0	18,8	0,9	24,9	8,3
<i>Gaya pilosa</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Ipomeia nil</i>	1,5	50,0	12,5	4,4	18,4	6,1
<i>Richardia brasiliensis</i>	0,8	25,0	6,3	1,6	8,6	2,9
<i>Sorghum halepense</i>	3,0	25,0	6,3	5,2	14,5	4,8

35 DAE SUJO

ESPÉCIE	DeR %	Fr %	FrR %	DoR %	IVI	IR %
<i>Amaranthus deflexus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Bidens pilosa</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Brachiaria plantaginea</i>	73,3	100,0	33,3	70,2	176,8	58,9
<i>Brassica napus</i>	1,9	50,0	16,7	13,1	31,7	10,6
<i>Cyperus rotundus</i>	17,1	25,0	8,3	6,4	31,9	10,6
<i>Digitaria horizontalis</i>	6,7	75,0	25,0	8,0	39,6	13,2
<i>Gaya pilosa</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Continuação- Tabela 3.

ESPÉCIE	DeR %	Fr %	FrR %	DoR %	IVI	IR %
<i>Ipomeia nil</i>	1,0	50,0	16,7	2,4	20,0	6,7
<i>Richardia brasiliensis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Sorghum halepense</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
70 DAE SUJO						
ESPÉCIE	DeR %	Fr %	FrR %	DoR %	IVI	IR %
<i>Amaranthus deflexus</i>	0,5	50,0	15,4	1,7	17,5	5,8
<i>Bidens pilosa</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Brachiaria plantaginea</i>	60,3	100,0	30,8	92,5	183,6	61,2
<i>Brassica napus</i>	0,5	25,0	7,7	2,1	10,3	3,4
<i>Cyperus rotundus</i>	37,4	25,0	7,7	1,7	46,8	15,6
<i>Digitaria horizontalis</i>	0,2	25,0	7,7	0,5	8,4	2,8
<i>Gaya pilosa</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Ipomeia nil</i>	0,7	75,0	23,1	0,5	24,3	8,1
<i>Richardia brasiliensis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Sorghum halepense</i>	0,2	25,0	7,7	1,1	9,1	3,0

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021

Inicialmente, aos 7 DAE a espécie que apresentou maior densidade relativa foi *Brachiaria plantaginea* (84,3%), seguida por *Brassica napus* (4,8%), *Ipomeia nil* e *Bidens pilosa* (3,6%). Aos 14 DAE, a espécie *Cyperus rotundus* foi a que teve maior densidade relativa (46,8%) seguida por *B. plantaginea* (45,9%). A partir dos 21 DAE, a espécie *B. plantaginea* apresentou a maior densidade relativa até o final do experimento, sobressaindo-se às demais espécies. Essa também foi a espécie que apresentou a maior frequência relativa em todas as avaliações, variando de 25% a 36,4% bem como maior dominância relativa, variando de 42,1 a 92,5%. A partir disso, é provável que esta espécie se encontre em alta incidência no banco de sementes do solo no qual foram realizados os ensaios, sendo que a simples movimentação ou revolvimento do solo foi o suficiente para expor um grande número de sementes, consequentemente possibilitando a estas condições de germinação e estabelecimento (DA SILVA et al., 2012).

Vale ressaltar que a família que apresentou maior número de espécies nos tratamentos foi a Poaceae, com 3 representantes, *Brachiaria plantaginea*; *Digitaria horizontalis* e *Sorghum halepense*. Os indivíduos pertencentes a família Poaceae, geralmente tendem a predominar nas áreas agrícolas, uma das causas desta ocorrência é que algumas das espécies pertencentes a esta família possuem metabolismo do tipo C4, que lhes confere maior vantagem e eficiência na fixação de CO₂ (PITELLI, 2014). O metabolismo C4 permite à folha o armazenamento de ácidos com 4 carbonos antes de estes serem captados pela rubisco, neste caso há uma mudança morfológica importante que é a existência de uma bainha vascular, uma camada adicional de células que envolve os feixes vasculares, neste caso o CO₂ é

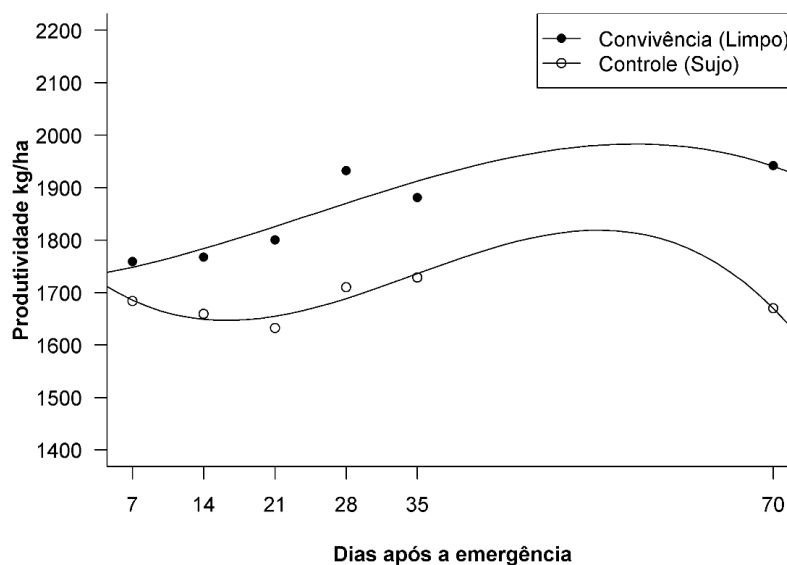
captado nestas células do mesofilo pela enzima Fosfo Enol Piruvato carboxilase, formando um composto de 4 carbonos (BUCKERIDGE, 2020).

Outra espécie com grande importância na área foi *Cyperus rotundus*, popularmente conhecida como Tiririca, a qual se multiplica rapidamente, por meio de sementes e vegetativamente, pois possui rizomas e tubérculos subterrâneos que se alastram rapidamente e infestam o solo prejudicando o desenvolvimento das demais culturas, principalmente por se mostrar resistente a qualquer modo de controle empregado (DE LIMA NETO, et al., 2019).

Em relação aos dados de produtividade obtidos nos períodos de interferência inicialmente sujo e inicialmente limpo na cultura do milho, foi possível observar que os maiores rendimentos foram obtidos nos tratamentos onde as plantas daninhas foram controladas (Figura 3). Experimento semelhante realizado na mesma área com a cultura do feijão, demonstrou que os maiores rendimentos foram obtidos quando a comunidade infestante foi controlada até os 35 DAE (LEUBET, 2016).

No caso do presente trabalho, os maiores rendimentos da cultura foram obtidos quando o controle das plantas infestantes foi realizado até os 28 DAE, corroborando com os dados obtidos por Balbinot et al., (2016) onde a maior produtividade do milho foi encontrada quando o controle foi realizado até 28 DAE. Esses mesmos autores ressaltam no trabalho que, em comparação a testemunha, esse tratamento proporcionou 56,55% de acréscimo de produtividade (BALBINOT et al., 2016).

Figura 3 Produtividade do milho em plantio convencional nos períodos inicialmente sujo e inicialmente limpo.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2021

Observando a Figura 3, é possível verificar ainda, que no período inicialmente sujo houve um decréscimo de produtividade da ordem de 4,1% já nos 7 primeiros DAE. Aos 28 DAE, a diferença entre os períodos inicialmente sujo e inicialmente limpos foi de 11,6%. Possivelmente ocorreu redução na produtividade devido a rápida disseminação das plantas daninhas encontradas na área, principalmente a espécie *B. plantaginea*, a qual apresentou valores significativos nos índices fitossociológicos, sendo está uma gramínea de rota fotossintética C4, capaz de competir com a cultura do milho de forma eficiente, corroborando com os dados obtidos por Galon et al, (2008) no qual foi possível atestar que a convivência de *B. plantaginea* com a cultura do milho interferiram na produtividade de grãos variando até 89%, além de afetar comprimento de espigas, número de grãos por espiga e a altura das planta de milho.

Como não houve diferença significativa para a variável produtividade de grãos (dados não mostrados), não foi possível determinar os períodos de interferência da comunidade infestante (PAI, PCPI, PTPI), no entanto, é nítido o efeito que o controle efetivo das plantas daninhas exerce sobre a produtividade da cultura do milho nas condições em que o experimento foi realizado. Os resultados aqui encontrados corroboram com os de Silva (2017), onde também não foi possível determinar os períodos de interferência da comunidade infestante na cultura do milho.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas condições em que a pesquisa foi conduzida concluiu-se que, os índices fitossociológicos variaram para cada espécie encontrada nas diferentes épocas de manejo. A família predominante foi Poaceae e a espécie que se sobressaiu e predominou em todos os tratamentos foi *Brachiaria plantaginea*.

Foi constatado redução de aproximadamente 16% entre o tratamento que apresentou o menor rendimento (21 DAE, inicialmente sujo) e aquele que apresentou o maior rendimento (28 DAE inicialmente Limpo).

Não foi possível determinar os períodos de interferência (PAI, PCPI, PTPI) para o híbrido de milho AS1551 AGROESTE, em cultivo convencional.

REFERÊNCIAS

- BAHIA FILHO, Antônio; VASCONCELLOS, Carlos; SANTOS, Hélio; FRANÇA, Gonçalo. **Nutrição e adubação do Milho**. EMBRAPA MILHO E SORGO. 1983.p.60.
- BALBINOT, Cristhian et al. **Período crítico de interferência de plantas daninhas na cultura do milho**. Unoesc & Ciência - ACET Joaçaba, v. 7, n. 2, p. 211-218, jul./dez. 2016.
- Brasil deve se tornar o segundo maior exportador global de milho**. FAO. 2021. Disponível em: > <http://www.fao.org/brasil/noticias/detail-events/pt/c/1194128/#:~:text=Brasil%20deve%20se%20tornar%20o%20segundo,global%20de%20milho%2C%20diz%20FAO&text=Santiago%2C%20Chile%20%2D%20As%20primeiras%20indica%C3%A7%C3%B5es,recente%20Food%20Outlook%20da%20FAO>< . Acesso em: 16/04/2021.
- BRIGHENTI, Alexandre; Oliveira, Maurílio. *Biologia de Plantas Daninhas*. In: OLIVEIRA JR, Rubem et al. **Biologia e Manejo de Plantas Daninhas**. Curitiba, PR. 2011. Cap.1,p. 2-5.
- BUCKERIDGE, Marcos. **Gramíneas C4 e C3**. Educapoint. Disponível em: <https://www.educapoint.com.br/blog/pastagens-forragens/gramineas-c3-c4-diferenca/>. Acesso em: 28/04/2021.
- CANTARELLA, Heitor; DUARTE, Aildson. Manejo da fertilidade do Solo para a Cultura do Milho. In: GALVÃO, João; MIRANDA, Glauco. **Tecnologias de Produção do Milho**. UFV, 2012.p.138-174.
- CARVALHO, Leonardo. **Plantas Daninhas**. 1. ed. Lages, SC. 2013. cap.2, p.5-8.
- CASELA, Carlos. Manejo das Doenças da Cultura do Milho. **Embrapa Milho e sorgo. p. 1-2. 2000**.
- COELHO, Antônio; RESENDE, Álvaro; SANTOS, Flávia. Exigências Nutricionais e Adubação. In: CRUZ, José et al. Milho. **O Produtor Pergunta a Embrapa Responde**. EMBRAPA. Brasília, DF. 2011.p.74.
- CONTINI, Elisio et al. **Milho - Caracterização e Desafios Tecnológicos**. EMBRAPA. 2019. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/195075/1/Milho-caracterizacao.pdf>. Acesso em: 07/06/2020.
- CRUZ, I.; VIANA, P. WAQUIL, J. **Pragas da fase Vegetativa e Reprodutiva**. AGEITEC. Disponível em:https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONTAG01_69_16820051120.html. Acesso em: 17/04/20.
- CRUZ, Ivan. Manejo de Pragas na cultura do Milho. **Embrapa Milho e Sorgo**. 1999.
- CRUZ, José; FILHO, Israel; ALVANENGA, Ramon; NETO, Miguel; VIANA, João; OLIVEIRA, Mauricio; MATRANGOLO, Walter. Cultivo do Milho. **Embrapa Milho e Sorgo**. Set/ 2008.
- DA SILVA, Antonio; DA SILVA, José. **Tópico em manejo de plantas Daninhas**. Cap.1, p.18 – 30.
- DA SILVA, Antônio; VARGAS, Leandro; WERLANG, Ricardo. Manejo de Plantas Daninhas na Cultura do Milho. In: GALVÃO, João; MIRANDA, Glauco. **Tecnologias de Produção do Milho**. UFV, 2012. Cap.8.p.270-309.

DA SILVA, Arnaldo. Manejo cultural do Milho Forrageiro. In: **EMBRAPA. Milho Para Silagem Tecnologias, Sistemas e Custos de Produção**. Sete lagoas –MG, 1991.p. 9.

DE LIMA NETO, Gino Francisco, et al. **Crescimento e desenvolvimento de tiririca em diferentes substratos**. Revista Craibeiras de Agroecologia, v.4, 2019.Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/era/article/view/8914/7334>. Acesso em: 28/04/2021.

DE OLIVEIRA, Elizabeth et al. Diagnose e Controle de Doenças na Cultura do Milho. In: GALVÃO, João; MIRANDA, Glauco. **Tecnologias de Produção do Milho**. UFV, 2012.p.138-174.

DEUBER, R. **Ciência das Plantas Infestantes: Fundamentos**. 2ª edição. Editora Funep. Jaboticabal, 2006.Cap. 1, p. 01-31.

DUARTE, Jason de Oliveira; MATTOSO, Marcos Joaquim; GARCIA, João Carlos. **Importância Socioeconômica**. [2017?] EMBRAPA. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONTAG01_8_168200511157.html . Acesso em: 31 de março de 2020.

FONTES, José; GONÇALVES, José. **Manejo Integrado de Plantas Daninhas**. Embrapa Amazônia Ocidental. Manaus, AM. 2009. p.220-227.

GALON, L. et al. **Períodos de interferência de Brachiaria plantaginea na cultura do milho na região Sul do Rio Grande do Sul**. UFV. Viçosa, MG.v.26. 2008.p.779-788.

GRIGILLI, José; LOURENÇÃO, André. Doenças do Milho Safrinha. **Agrolink**. [2015?]. Disponível em:<https://www.agrolink.com.br/downloads/doen%C3%A7as%20cultura%20do%20milho%20safrinha.pdf>. Acesso em: 22/04/2020.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Mapa de solos do Rio Grande do Sul**. Disponível em: <<https://mapas.ibge.gov.br/tematicos/solos.html>>. Acesso em: 02/03/2020.

KARAM, Décio, et al. Plantas daninhas presentes na cultura do milho no estado do Rio Grande do Sul. **Embrapa Milho e Sorgo**. Sete Lagoas, MG. 2012. p.7-12.

KEELEY, P. E.; THULLEN, R. J. Light requirements of yellow nutsedge and light interception by crops. **Weed Science**, v. 26, n. 1, p. 10-16, 1978.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. *Klimate der Erde*. Gotha: Verlag Justus Perthes. 1928. Wall-map 150cmx200cm.

LAMAMOTO, Marcus. Doenças do Milho: Importância e Aspectos Práticos de Manejo. In: FANCELLI, A.L.; NETO, D.D. **Milho Manejo e Produtividade**. Piracicaba: USP, 2009. p.132.

LEUBET, Rafael. **Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura do feijoeiro em diferentes sistemas de cultivo**. 2016. 43 pág. Agronomia. UFFS, Cerro Largo, 2016.

MAEDA, Shizuo; KURIHARA, Carlos; FABRÍCIO, Amocacy. Calagem e Adubação. Milho: Informações técnicas. **Embrapa Agropecuária Oeste**.1997. p.66.

MAGALHÃES, Paulo César; DURÃES, Frederico O. M.; CARNEIRO, Newton Portilho; PAIVA, Edilson. **Fisiologia do Milho**. EMBRAPA. Sete lagoas, MG. 2002. Disponível em: <http://docsagencia.cnptia.embrapa.br/milho/circul22.pdf>. Acesso em: 31 de março de 2020.

MANFRON, Paulo; NETO, Durval. Uso Eficiente da Água. In: FANCELLI, A.L.; NETO, D.D. **Milho Manejo e Produtividade**. Piracicaba: USP, 2009.p. 155-

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Milho**. Ministério da Agricultura. 2019. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/assuntos/riscos-seguro/riscoagropecuario/portarias/safras-vigentes/rio-grande-dosul/word/copy3_of_PORTN59MILHO1SAFRARS.pdf. Acesso em: 03 de março de 2020.

PITELLI, Robinson. **Competição e controle das Plantas Daninhas em Áreas Agrícolas**. UNESP. Piracicaba, 1987. v.4, p.1-24.

PITELLI, Robinson. Competição entre Plantas Daninhas e Plantas Cultivadas. In: MONQUEIRO, Patricia. **Aspectos da biologia e Manejo das Plantas Daninhas**. Cap.3. p.61- 81.

Safra Brasileira de Grãos. **Boletim de Grãos Abril 2021**. CONAB. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>. Acesso em: 16/04/2021

SANS, Luiz Marcelo; SANTANA, Derli. **Cultivo do Milho Clima e Solo**. Embrapa Milho e Sorgo. Sete lagoas, MG. 2002.

SAYRE, J.D. Mineral accumulation in corn. **Plant Physiology**, v.23, n. 3, p. 267-281, 1948.

SILVA, A. A.; FERREIRA, F. A.; FERREIRA, L. Roberto; SANTOS, J. B. Biologia de Plantas Daninhas. In: SILVA, A. A.; SILVA, J. F. **Tópicos em Manejo de Plantas Daninhas**. Viçosa: UFV, 2012. p.17-61.

SILVA, Janaína de Assis. **Interferência de plantas daninhas na cultura do milho cultivado em segunda safra com dois espaçamentos**. Universidade Federal de Goiás Regional Jataí. Jataí/GO. Julho de 2017. p. 1-45.

SILVA, João Batista; PIRES, Nádja. Controle de Plantas Daninhas na cultura do Milho. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**. 1990. p.17.

Sociedade brasileira de ciências do solo. 2007. p.375-470.

SPADER, V.; VIDAL. R. A. Interferência de *Brachiaria plantaginea* sobre características agrônômicas, componentes de rendimento e produtividade de grãos de milho. **Planta Daninha**, v18, n3, p. 465 – 470, 2000b.

TEIXEIRA, Mauro; EMYGDIO, Beatriz. Densidade de Semeadura e Estresse durante o Crescimento e Desenvolvimento do Milho. In: SANTOS, H.; FONTANELI, R.; SPERA, S. **Sistema de Produção para Milho, Sob Plantio Direto**. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. 2007.p.43-53.

VALICENTE, Fernando. Manejo Integrado de Pragas da Cultura do Milho. **EMBRAPA**. Sete Lagoas, MG. 2015. p.1-11.

VARGAS, Leandro; PEIXOTO, Claudio; ROMAN, Erivelton. **Manejo de Plantas Daninhas na Cultura do Milho**. Embrapa Trigo. Setembro, 2006.p.2-14.

VIANA, João et al. **Manejo do Solo para a Cultura do Milho**. EMBRAPA. Sete lagoas, MG. 2006. p.2-6.

VIANA, Paulo; CRUZ, Ivan; WAQUIL, José. **Cultivo do Milho Pragas Iniciais**. Embrapa Milho e Sorgo. Sete Lagos, MG.

WORDELL FILHO, J.; RIBEIRO, L.; CHIARADIA, L.; MADALÓZ, J.; NESI, C. Pragas e Doenças do Milho Diagnose, Danos e Estratégias de Manejo. **Empresa de pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina**. Florianópolis, SC. 2016. p.11 -15.