Curso de:

Agronomia

Trabalho de Conclusão de Curso:

POPULAÇÃO DE CAPIM AMARGOSO *(Digitaria insularis)* NA INTERFERÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO INICIAL DA CULTURA DO MILHO.

Autor:

Fernando Alves Coêlho

Orientador:

Profª Drª. Eliane Regina Archangelo

Palmas - TO

2022

UniCatólica

FERNANDO ALVES COÊLHO

POPULAÇÃO DE CAPIM AMARGOSO (*Digitaria insularis*) NA INTERFERÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO INICIAL DA CULTURA DO MILHO.

.

Monografia apresentada ao curso de graduação Agronomia do Centro Universitário Católica do Tocantins (UniCatólica), como requisito parcial para obtenção de título de Bacharel em Agronomia.

Orientadora: Profª Drª. Eliane Regina Archangelo

Palmas-TO
2022

UniCatólica

Centro Universitário Católica do Tocantins

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - TCC

Aos 30 dia do mês de junho de 2022, no Centro Universitário Católica do Tocantins – Unidade II às 16h:00 realizou-se a Defesa de Trabalho de TCC do aluno Fernando Alves Coêlho, do Curso de Agronomia, intitulada "**POPULAÇÃO DE CAPIM AMARGOSO (*Digitaria insularis*) NA INTERFERÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO INICIAL DA CULTURA DO MILHO** "realizada sob a orientação da Professora orientadora Dra Eliane Regina Archangelo e tendo como banca avaliadora, os professores relacionados abaixo.

Pelo trabalho, tendo sido considerado APROVADO. Nada mais tendo a constar, assinam esta Ata a professora orientadora e os demais componentes da banca examinadora.

Profa. Dra Eliane Regina Archangelo
Professora Avaliadora

Prof. Me Thadeu Teixeira Junior
Professor Avaliador

Prof. Dr Evandro Reina
Professor Avaliador

AGRADECIMENTO

Em primeiro lugar agradeço a DEUS por esta realização, que me deu forças para continuar minha trajetória mesmo quando me deparei com dificuldades. Aos meus familiares, com Geonildes, minha mãe minha inspiração, Lusvan, pai batalhador, Romário, meu irmão que sempre me apoiou e Pryscilla, esposa, que passou comigo toda essa jornada me dando apoio e força quando sempre precisei. A cada professor que participou diretamente na minha formação não só profissional bem como pessoal, em especial à professora orientadora Drª. Eliane por toda colaboração e paciência durante os ensinamentos no curso e para o desenvolvimento deste trabalho e agradeço também aos professores da banca pelo apoio e ensinamentos.

“A maior recompensa para o trabalho do homem não é o que ele ganha com isso, mas o que ele se torna com isso.”

(John Ruskin)

RESUMO

COÊLHO, Fernando Alves. **População de capim amargoso (*Digitaria insularis*) na interferência do desenvolvimento inicial da cultura do milho**. 2022. Natureza do trabalho: Monografia, Agronomia, UniCatólica, Palmas-TO.

Um dos principais fatores que influenciam o rendimento e a produtividade agrícola é a presença de plantas daninhas. Uma das principais plantas daninhas que competem com a cultura do milho é o capim amargoso *(Digitaria insularis*), por apresentar um elevado grau de competitividade por recursos como água, luz, espaço e nutrientes. O aumento frequente de aplicações de glifosato para controlar as plantas daninhas em pós-emergência do plantio do milho tem ocasionado uma certa resistência em determinadas plantas daninhas como o caso do capim amargoso. Este trabalho teve como objetivo de avaliar e quantificar a interferência de populações de capim amargoso em convivência com a cultura do milho no desenvolvimento inicial. O experimento foi conduzido em condições de casa de vegetação, na área experimental da Unidade II do Centro Universitário Católica do Tocantins, na cidade de Palmas, Tocantins. O experimento foi instalado em vasos com capacidade volumétrica para 8,0 L e altura de 25,0 cm, contendo solo coletado da área experimental. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com três repetições. Sendo os tratamentos em associações da planta daninha capim amargoso com o milho híbrido NK520 VIP3, utilizando-se cinco proporções (0; 2; 4; 6; 8) de plantas daninhas. As plantas de milho foram coletadas e levadas ao laboratório para aferição de altura de planta (AP); comprimento da raiz (CR); diâmetro do caule – colmo (DC); número de folhas (NF); biomassa de matéria verde (BMV); biomassa de matéria seca (BMS); biomassa da matéria verde de raiz (BMVR); biomassa da matéria seca de raiz (BMSR); índice relativo de clorofila (IRC). Observou que todas as características avaliadas o tratamento foi significativo pelo teste de F a 5% de probabilidade exceto para CR. Pode-se concluir que a presença da planta daninha capim amargoso interfere no desenvolvimento inicial do cultivar milho e essa interferência é proporcional a densidade de populações de planta daninha, quanto maiores as populações maiores são as reduções nas plantas milho híbrido NK520 VIP3.

Palavras-chave: *Zea mays* L; Planta daninha, Competição.

ABSTRACT

COELHO, Fernando Alves. **Population of bitter grass (Digitaria insularis) in the interference of the initial development of the maize crop.** 2022. Nature of work: Monograph, Agronomy, UniCatólica, Palmas-TO.

One of the main factors that influence agricultural yield and productivity is the presence of weeds. One of the main weeds that compete with the corn crop is bitter grass (Digitaria insularis), as it presents a high degree of competitiveness for resources such as water, light, space and nutrients. The frequent increase in glyphosate applications to control weeds in post-emergence of corn planting has caused a certain resistance in certain weeds such as bitter grass. The objective of this work was to evaluate and quantify the interference of bitter grass populations in coexistence with the corn crop in the initial development. The experiment was carried out under greenhouse conditions, in the experimental area of Unit II of the Centro Universitário Católica do Tocantins, in the city of Palmas, Tocantins. The experiment was installed in pots with a volumetric capacity of 8.0 L and a height of 25.0 cm, containing soil collected from the experimental area. The experimental design used was completely randomized, with three replications. The treatments were in associations of the bitter grass weed with the hybrid corn NK520 VIP3, using five proportions (0; 2; 4; 6; 8) of weeds. The corn plants were collected and taken to the laboratory to measure plant height (AP); root length (CR); stem diameter – stem (DC); number of sheets (NF); green matter biomass (BMV); dry matter biomass (BMS); root green matter biomass (BMVR); root dry matter biomass (BMSR); relative chlorophyll index (CRI). It was observed that all characteristics evaluated the treatment was significant by the F test at 5% probability, except for CR. It can be concluded that the presence of the bitter grass weed interferes in the initial development of the maize cultivar and this interference is proportional to the density of weed populations, the greater the populations, the greater the reductions in the NK520 VIP3 hybrid maize plants.

Keywords: *Zea mays L*; Weed, Competition.

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1- Altura de plantas (cm) (AP) de milho híbrido NK520 VIP3 em função as associações com plantas daninhas capim amargoso. Palmas, Tocantins, 2022. 21
Figura 2- Diâmetro do caule (mm) DC de milho híbrido NK520 VIP3 em função as associações com plantas daninhas capim amargoso. Palmas, Tocantins, 2022. 22
Figura 3- Número de Folhas (NF) de milho híbrido NK520 VIP3 em função as associações com plantas daninhas capim amargoso. Palmas, Tocantins, 2022. 23
Figura 4- Biomassa de Matéria Verde (g) (BMV) de milho híbrido NK520 VIP3 em função as associações com plantas daninhas capim amargoso. Palmas, Tocantins, 2022. 24
Figura 5- Biomassa de Matéria Verde da Raiz (g) (BMVR) de milho híbrido NK520 VIP3 em função as associações com plantas daninhas capim amargoso. Palmas, Tocantins, 2022. 24
Figura 6- Biomassa de Matéria Seca (g) (BMS) de milho híbrido NK520 VIP3 em função as associações com plantas daninhas capim amargoso. Palmas, Tocantins, 2022. 25
Figura 7- Biomassa de Matéria Seca da Raiz (g) (BMSR) de milho híbrido NK520 VIP3 em função as associações com plantas daninhas capim amargoso. Palmas, Tocantins, 2022. 26
Figura 8- Índice relativo de clorofila (IRC) em % de milho híbrido NK520 VIP3 em função as associações com plantas daninhas capim amargoso. Palmas, Tocantins, 2022. 26

LISTAS DE TABELAS

Tabela 1- Resultado da análise química e granulométrica do solo da área cultivada. Palmas, TO, 2022. 18

Tabela 2- Resumo da análise de variância e coeficiente de variação de altura de planta (AP), comprimento da raiz (CR), diâmetro do caule do colmo (DC), número de folhas (NF) do milho híbrido NK520 VIP3 sob condições de competição com densidades crescentes de *Digitaria. insularis*. Palmas, TO, 2022. 20

Tabela 3- Resumo da análise de variância e coeficiente de biomassa de matéria verde (BMV), biomassa de matéria seca (BMS), biomassa da matéria de raiz (BMVR), biomassa da matéria seca de raiz (BMSR) do milho híbrido NK520 VIP3 sob condições de competição com densidades crescentes de *Digitaria. insularis*. Palmas, TO, 2022. 20

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 11
2 REVISÃO DA LITERATURA 13
2.1. ASPECTOS GERAIS DA CULTURA DA MILHO 13
2.2. A IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DA CULTURA DO MILHO 13
2.3. PLANTAS DANINHAS 14
2.4. INTERFERÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS 15
2.4.1 Capim amargoso *(Digitaria insularis)* 16
3 MATERIAL E MÉTODOS 18
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO 20
4.1 - ALTURA DE PLANTA (AP) 21
4.2 - DIÂMETRO DO CAULE (DC) 22
4.3 - NÚMERO DE FOLHAS (NF) 23
4.4 - BIOMASSA DE MATÉRIA VERDE (BMV) 23
4.5 - BIOMASSA DE MATÉRIA SECA (BMS) 25
4.6 - ÍNDICE RELATIVO DE CLOROFILA 26
5 CONCLUSÃO 28
REFERÊNCIAS 29

1 INTRODUÇÃO

O milho *(Zea mays* L.*)* é umas das culturas atualmente muito cultivada e umas das mais antigas do mundo, o qual desempenha um papel fundamental no sistema de produção alimentar brasileira. Esse cereal pelo seu alto potencial produtivo e nutritivo é considerado como um dos mais importantes, utilizado tanto nas indústrias, como na alimentação humana e animal. O Brasil é o terceiro maior produtor mundial dessa cultura (EMBRAPA, 2021).

Como o aumento populacional vem crescendo cada vez mais, consequentemente, vem surgindo a necessidade de desenvolver novas tecnologias para o aumento das produtividades. Pesquisas têm sido realizadas com intuito de aperfeiçoar as técnicas de cultivos para aumento de produção em especial a cultura do milho (LEMOS et al. 2012).

Um dos principais fatores que influenciam o rendimento e a produtividade agrícola é a presença de plantas daninhas, onde são de grande importância por terem efeitos diretos sobre o produto vegetal e hospedar pragas e doenças. As perdas estimadas com as plantas daninhas podem, nos casos em que não é feito o controle, chegar a mais de 90%, sendo essas perdas em média de 13 a 15% na produção de cereais (EMBRAPA, 2021).

Os principais manejos utilizados para a redução das plantas daninhas no cultivar do milho são rotação de cultura, alternar herbicidas com mecanismo de ação diferentes e implementação de palhadas deixada no solo após a colheita (KARAM, 2021).

Uma das reduções das produtividades é a convivência de plantas daninhas com a cultura do milho. Assim, o milho por mais que seja considerada de boa capacidade competitiva, se enquadra entre as plantas que possuem mais sombreamento ao solo, com isso, acabam sendo submetidas a interferência de plantas daninhas (EMBRAPA, 2020).

Uma das principais plantas daninhas que competem com a cultura do milho é o capim amargoso *(Digitaria insularis*), por apresentar um elevado grau de competitividade por recursos como água, luz, espaço e nutrientes. O uso repetido de um mesmo herbicida ou de herbicidas com o mesmo mecanismo de ação, altamente específicos e com longo efeito residual seleciona indivíduos resistentes. O aumento frequente de aplicações de glifosato para controlar as plantas daninhas em pós-emergência do plantio do milho e soja tem ocasionado uma certa resistência em determinadas plantas daninhas como o caso do capim amargoso. Assim, tendo que realizar um manejo adequado que eleva o aumento do custo-benefício para o controle das plantas daninhas e havendo que inibir o uso de determinados herbicidas (EMBRAPA, 2021).

O efeito da interferência de plantas daninhas quando crescem em conjunto com a cultura principal, apresentam diversos fatores e efeitos ligados a queda da produção, e, é um dos principais fatores bióticos que limitam a produção em grande escala de alimentos no mundo. Em termos de manejo de plantas daninhas, o período que antecede a interferência torna-se o período de maior importância do ciclo cultural, a partir do qual a produtividade é significativamente prejudicada. Este período define o período ideal para o controle das plantas daninhas em pós-emergência, pois, além de não alterar a produtividade, as plantas daninhas teriam mobilizado uma quantidade de nutrientes que seriam gradativamente devolvidos ao sistema e colocados à disposição da cultura, além dos benefícios da cobertura morta (KARAM, 2021),

Diante destas situações este trabalho teve como objetivo avaliar e quantificar a interferência de populações de capim amargoso em convivência com a cultura do milho no desenvolvimento inicial.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1. ASPECTOS GERAIS DA CULTURA DA MILHO

O milho (*Zea mays* L.) é uma gramínea pertencente à família Poáceas, de grande importância sócia-econômica para o Brasil, pode ser cultivado e utilizado em diferentes condições de ambiente, seja na alimentação animal, humana ou na produção de óleos e outros produtos industriais (FONTANIVE et. al. 2019). De acordo com Nunes (2021) o milho "é uma espécie anual, estival, cespitosa, ereta, com baixo afilhamento, monóico-monoclina, classificada no grupo das plantas C-4."

As sementes de milho são classificadas botanicamente como cariopse, apresenta três partes: o pericarpo, o endosperma e o embrião. Sua raiz é fasciculada, podendo atingir altura média entre 1,70 e 2,50 m no florescimento e que pode ser cultivada desde o nível do mar até 3.600 m de altitude (DARÓS, 2015).

O sistema radicular é formado primeiramente pelas raízes seminais (desenvolvidas a partir da semente) que aparecem e se desenvolvem na emergência das plântulas e praticamente desaparecem quando a planta atinge o desenvolvimento de três folhas. Fatores como déficit hídrico, má nutrição, pragas e doenças podem levar a uma má polinização, e consequentemente ocorrerá pouco enchimento de grão e baixa produtividade (MAGALHAES et al., 2002).

Os plantios de verão são feitos tradicionalmente no período chuvoso, que varia entre os fins de agosto, na região Sul, até os meses de outubro/novembro, no Sudeste e Centro-Oeste, já para o Nordeste este período pode vir a ocorrer entre os meses de janeiro a março (PEREIRA FILHO; CRUZ; GARCIA, 2021).

2.2. A IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DA CULTURA DO MILHO

O milho é uma das culturas mais importantes mundialmente, seja do ponto de vista econômico, seja do ponto de vista social. Sendo a segunda maior cultura de importância na produção agrícola no Brasil, superado apenas pela soja que lidera a produção de grãos no País (SOLOGUREN, 2015).

O Brasil se destaca mundialmente pelo cultivar milho como produtor, consumidor e exportador. E como é muito utilizado os grãos, estima-se que a procura pode cada vez mais

aumentar. A primeira ideia quando esta espécie foi descoberta era como alimento para humanos, basicamente para áreas de baixa renda por ser uma fonte abundante de energia, mas sua colheita é principalmente para indústrias, indústria de ração e até mesmo para indústrias de alta tecnologia. (AGRICULTURA NO BRASIL, 2016).

A maior parte do consumo de milho é para alimentação dos animais, com cerca de 70% da produção mundial total. No Brasil, esse percentual varia de 60 a 80% dependendo do ano. O restante é usado para produção de alimentos humanos, bioenergia e exportação. (CROPLIFE, 2022).

Segundo a Conab (2022), é esperado uma produção total de 116 milhões de toneladas com um aumento de 32,7% em relação à safra 2020/21. Prevendo um aumento de 24,6% da produtividade na safra de 2022/2023.

A cultura do milho tocantinense tem ganhado destaque na produção de grãos na primeira e segunda safra. O estado participa do MATOPIBA, que compreende o bioma Cerrado dos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia, considerados como grande fronteira agrícola, e responsável por grande parte da produção brasileira de grãos e fibras (EMBRAPA, 2021). Dados da Conab (2021) afirma que o estado do Tocantins pode superar 5,5 toneladas de produção de grãos na safra de 2021/22. Nessa produção de grãos está estimada em 5,89 toneladas, se confirmado esse resultado representará um crescimento de 6,7% quando comparado com a produção da temporada anterior.

A cadeia produtiva do milho é uma das mais importantes do agronegócio brasileiro, o qual, considerando apenas a produção primária, responde por 37% da produção nacional de grãos. A redução dessa produtividade se dá também pelo grau de infestação das plantas daninhas, do tipo de solo, das condições climáticas reinantes no período, espaçamentos, estádio fenológico da cultura e do período em que há convivência das plantas daninhas (CALDARELLI**;** BACCHI, 2012).

2.3. PLANTAS DANINHAS

As plantas daninhas são todas aquelas que interferem no crescimento da sua plantação e conseguem sobreviver mesmo com baixo recurso disponibilizado pelo solo. Geralmente se adaptam bem a diferentes condições climáticas e diferentes tipos de solo, têm a capacidade de

produzir sementes em grandes quantidades, ao mesmo tempo que são resistentes ao ataque de pragas e doenças (EMBRAPA, 2021).

Por ser plantas que reside em condições de ambiente altamente desfavorável, ela se torna uma grande vilã para os cultivares. Pois sua competitividade pelos recursos disponibilizado, como água, luz e nutrientes. No entanto, com o avanço tecnológico que temos hoje, os agricultores têm realizados os manejos para evitar sua briga por espaço quando o cultivar está em estádio de emergência (EMBRAPA, 2021).

2.4. INTERFERÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS

A incidência de plantas daninhas nas lavouras acaba prejudicando e interferindo na produtividade da cultura, ambas entram em competição pelos recursos do meio, como a água, luz e nutrientes. São plantas ótimas para servirem como hospedeiras de determinadas pragas e doenças que causam danos e interferem na colheita (ALVINO et al. 2011).

Além de competição, hospedeiras de pragas e doenças e efeitos alelopáticos, as plantas daninhas podem serem tóxicas para os animais e para o homem, reduzindo o valor econômico da terra, biodiversidade e acaba podendo propagar incêndios e dificultar também a colheita da cultura principal cultivada (VASCONCELOS, et al., 2012).

> As plantas daninhas assim como a própria cultura do milho, exigem fatores gerais para seu desenvolvimento, tais como água, luz, nutrientes e espaço físico, o qual estabelece por consequência uma certa competição com a cultura ali pré-estabelecida. Vale ressaltar que o efeito negativo gerado por estas plantas não está ligada somente a competição, tendo elas entre outras grandes alterações chamadas propriamente de interferência (KARAM et al. 2011).

O grau de interferência das plantas daninhas depende de vários fatores, como a densidade de plantas, período de convivência das culturas com as daninhas, os tipos de espécies que estão localizada na área e pelo ambiente. A competição dessas plantas tem interferência direta no desenvolvimento e na produtividade dos cultivares, ocasionando perdas ao produtor e elevando os gastos para realizar os manejos desde aplicações de defensivos agrícolas até a colheita (EMBRAPA, 2021).

A interferência de plantas daninhas no cultivar do milho pode acarretar a redução do seu crescimento e o enchimento de grão mesmo sendo uma planta com alta taxa de competitividade.

Com isso devemos saber qual é as plantas daninhas infestadoras e qual o período que entram em conflitos por recursos (VARGAS, PEIXOTO; ROMAN, 2006).

Com a resistência de determinadas plantas daninhas por aplicação em excesso de herbicidas, acabam deixando propriedades agrícolas inviáveis para o uso direcionado a agricultura e aumentando sua desvalorização por não terem recursos suficientes disponibilizados (EMBRAPA, 2021).

2.4.1 Capim amargoso (Digitaria insularis)

O capim amargoso é uma espécie perene, herbácea com 50 a 100 cm de altura. São propagadas facilmente por sementes e por rizomas (LORENZI, 2008). É uma espécie gramínea de ciclo perene com metabolismo fotossintético do tipo C4, mas que apresenta crescimento inicial lento até 45 dias após a emergência (DAE). Seu crescimento acelera de 45 aos 105 DAE (MACHADO et al., 2006).

Segundo Lorenzi (2008) o capim-amargoso por ser uma planta que pereniza as áreas agrícolas, produz alta qualidade de sementes com rápido desenvolvimento vegetativo inicial. A sua ampla dispersão está ligada à capacidade de produzir uma grande quantidade de sementes (mais de 100.000 sementes por inflorescência), que se espalham pelo vento ao longo do ano. As sementes germinam indiferentes à luz, ou seja, podem germinar no escuro ou no claro. No entanto, eles têm uma taxa de germinação maior na presença de luz (GAIOTTO; PLÁCIDO; FRANZONI, 2021).

No Brasil, Capim-amargoso possui vários nomes comuns, incluindo os seguintes: capim-flecha, capim-açú, capim-pororó e milhetogigante. Em inglês o nome vulgar é erva-azeda, que pode ser traduzido como capim-ácida, devido ao sabor ácido que está planta apresenta quando ingerida (GEMELLI et al, 2012).

Machado et al. (2008), descobriram que as plantas de *D. insularis*, que se originam de rizomas, têm um índice estomático mais alto em ambos os lados das folhas. Além disso, Bukovac et al. (1990) afirmam que a cutícula nessas plantas é mais espessa, como interface entre o corpo da planta e o meio ambiente, e contribui para a proteção mecânica e prevenção da perda de água dos tecidos vegetais.

A cutícula também atua como um importante barreira à entrada de microrganismos e

pesticidas; entretanto, a absorção de herbicidas não está relacionada apenas à espessura da cutícula, mas também à sua constituição lipídica e ao grau de impedimento à passagem dos solutos (SILVA et al., 2017).

O capim-amargo tem a capacidade de aparecer e se desenvolver praticamente ao longo do ano em diferentes condições climáticas, uma vez estabelecida com a formação dos rizomas, a dificuldade de controle dessa espécie aumenta drasticamente (DENADAI et al. 2015).

Em estudos realizados por Gazziero et al. (2012) pode se verificar que quando se tem presença de 6 a 8 plantas de *Digitaria spp*. por metro quadrado durante o ciclo da cultura da soja pode acabar reduzindo sua produtividade em até 44%.

Segundo Grigolli (2021), nos primeiros estágios de desenvolvimento, as plantas *Digitaria insularis* são mais facilmente controladas. Foi encontrado níveis de controle superiores a 85% com o uso de atrazina, mesotriona e nicosulfuron quando as plantas estavam no estágio de 3 a 4 folhas.

Em relação ao controle pré-emergencial da *Digitaria insularis*, os problemas não são relatados na literatura porque existem vários mecanismos de ação que são eficazes contra a erva amarga nesta modalidade: inibidores da divisão celular, inibidores do fotossistema II, inibidores da síntese de carotenóides, Inibidores de ALS e Inibidores Protox (GEMELLI et al, 2012).

Portanto é ideal a aplicação ser realizada na planta até 2 perfilhos. Uma vez que o capim-amargo produz estruturas de reserva e os herbicidas geralmente não podem afetá-las, o controle tardio requer aplicações sucessivas para esgotar essas reservas e evitar o novo crescimento (GAIOTTO; PLACIDO; FRANZONI, 2021).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no primeiro semestre do ano de 2022, em condições de casa de vegetação, na área experimental da Unidade II do Centro Universitário Católica do Tocantins, Campus de Ciências Agrárias e Ambiental, localizando-se na Rodovia TO 050, Loteamento Coqueirinho, Lote 7. Com coordenadas geográficas “48º16’34” W e 10º32’45” S em altitude de 230 m, na cidade de Palmas, Tocantins.

O experimento foi instalado em vasos com capacidade volumétrica para 8,0 L e altura de 25,0 cm, contendo solo coletado da área experimental. O solo é denominado como arenoso conforme Triângulo de classificação textura do solo (MB AGROANÁLISES, 2022). Sendo as características químicas e granulométricas demonstradas na Tabela 1. Adubação foi realizada de acordo com o resultado da análise de solo (Tabela 1) e recomendação para a cultura.

Tabela 1- Resultado da análise química e granulométrica do solo da área cultivada. Palmas, TO, 2022.

		Al	H+Al	Ca	Mg	K	SB	CTC	P	C
pH										
$CaCl_2$	SMP	cmol/dm³							mg/dm³	g/dm³
5,4	6,64	0,1	2,1	2,53	0,74	0,29	3,56	5,66	18,5	nr

Areia Total	Silte	Argila
	%	
72,9	13,1	14

*Análise realizada pelo laboratório MB Agroanálises da cidade de Palmas, TO, 2022.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com três repetições. Sendo os tratamentos em associações da planta daninha capim amargoso com o milho, utilizando-se cinco proporções (0; 2; 4; 6; 8) de plantas daninhas e o milho utilizado foi o material híbrido NK520 VIP3 semeado diretamente nos vasos.

As plantas de milho ao atingir o estádio V10 as plantas de cada unidade experimental foram coletadas e levadas ao laboratório para aferição de altura de planta (AP); comprimento da raiz (CR); diâmetro do caule de colmo (DC); número de folhas (NF); biomassa de matéria verde (BMV); biomassa de matéria seca (BMS); biomassa da matéria verde de raiz (BMVR); biomassa da matéria seca de raiz (BMSR); índice relativo de clorofila (IRC).

As avaliações foram realizadas conforme descrito abaixo para a cultura.

Altura da planta e Comprimento da raiz (AP / CR): Foi utilizada uma trena para medição da altura da planta e uma régua milimétrica para avaliar o comprimento da parte aérea e da raiz.

Diâmetro do caule (DC): Foi realizado com o auxílio de um paquímetro na inserção mediana da planta.

Número de folhas (NF): Contagem numérica das folhas contidas nas plantas.

Biomassa de matéria verde (BMV / BMVR): A parte aérea da planta foi separada da raiz, lavada e pesada em balança de precisão, que foram considerado 02 casas após a virgula para obtenção de dados. Foi realizado a lavagem e pesagem da raiz separadamente.

Biomassa de matéria seca (BMS / BMSR): Matéria fresca foi submetida a estufa de circulação forçada à 65ºC por um período de 72 horas e as mesmas deverão ser novamente pesadas para que se possa estimar sua massa seca em balança de precisão, que será considerado 02 casas após a virgula para obtenção de dados.

Índice relativo de clorofila (IRC): Através do medidor ClorofiLOG CFL1030, sendo feita a leitura em três partes da folha +3, base, meio e ápice, com posterior cálculo da média.

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância através do programa estatístico SISVAR, versão 5.3 (FERREIRA, 2011). Os dados foram analisados estatisticamente pelo teste de F, aplicando-se análise de regressão, realizadas com o auxílio do programa Excel para a interpretação do comportamento observado.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 e 3 estão apresentados os resultados da análise de variância das características avaliadas na cultura do milho híbrido NK520 VIP3 como: altura de planta (AP), comprimento da raiz (CR), diâmetro do caule do colmo (DC), número de folhas (NF), biomassa de matéria verde (BMV), biomassa de matéria seca (BMS), biomassa da matéria verde de raiz (BMVR), biomassa da matéria seca de raiz (BMSR) e índice relativo de clorofila (IRC). Pode-se observar que para todas as características avaliadas o tratamento foi significativo pelo teste de F a 5% de probabilidade. Enquanto para o comprimento de raiz (CR) (Tabela 2) não existe diferença significativa pois o resultado foi superior a 5% de significância.

Tabela 2- Resumo da análise de variância e coeficiente de variação de altura de planta (AP), comprimento da raiz (CR), diâmetro do caule do colmo (DC), número de folhas (NF) do milho híbrido NK520 VIP3 sob condições de competição com densidades crescentes de *Digitária. insularis.* Palmas, TO, 2022.

		Quadrados Médios			
F.V	G.L	AP	CR	DC	NF
Trat.	4	6217,73*	502,52 ns	72,01*	10,83*
Blocos	2	285*	391,71	0,38	1,4
Erro	8	41,83	840,11	0,23	0,98
CV%		6,02	37,85	4,72	14,17
Média:		107,4	76,58	10,3	7

ns- não significativo no nível as 5 % de probabilidade.
*- significativo no nível as 5 % de probabilidade

Tabela 3- Resumo da análise de variância e coeficiente de biomassa de matéria verde (BMV), biomassa de matéria seca (BMS), biomassa da matéria de raiz (BMVR), biomassa da matéria seca de raiz (BMSR) do milho híbrido NK520 VIP3 sob condições de competição com densidades crescentes de *Digitária. insularis.* Palmas, TO, 2022.

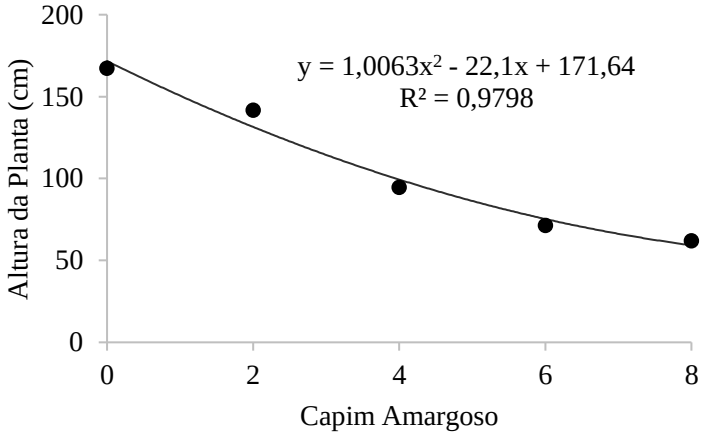
		Quadrados Médios				
F.V	G.L	BMV	BMVR	BMS	BMSR	IRC
Trat.	4	49684,91*	58,6*	1130,15*	1,76*	404,95*
Blocos	2	2565,62	4,02	36,54	0,05	12,96
Erro	8	648,41	5,77	9,81	0,11	9,9
CV%		17,09	29,48	13,65	23,93	9,05
Média:		149,02	8,15	22,94	1,43	34,79

ns- não significativo no nível as 5 % de probabilidade.
*- significativo no nível as 5 % de probabilidade.

4.1 - ALTURA DE PLANTA (AP)

O resultado obtido para a variável AP de milho híbrido NK520 VIP3 apresentou diferença significativa (valor-p < 0,05). Portanto houve interação entre a fonte de variação tratamento sendo a nível de 5 % de probabilidade para altura de planta (Figura 1). Verifica-se que existe efeitos quadrático altamente significativo, portanto, o modelo quadrático é plausível para explicar a variação na altura de plantas em função dos tratamentos. Como esse modelo apresentou um R^2 de 97,98%, ou seja, todas as características desejáveis de um modelo ajustado.

Figura 1- Altura de plantas (cm) (AP) de milho híbrido NK520 VIP3 em função as associações com plantas daninhas capim amargoso. Palmas, Tocantins, 2022.



Pode-se observar que quanto maior a população da planta daninha Capim amargoso (*D.insularis*) maior redução de altura da planta de milho, pois as plantas daninhas refletem luz em determinado comprimento de onda que estimula o crescimento da cultura em altura, como

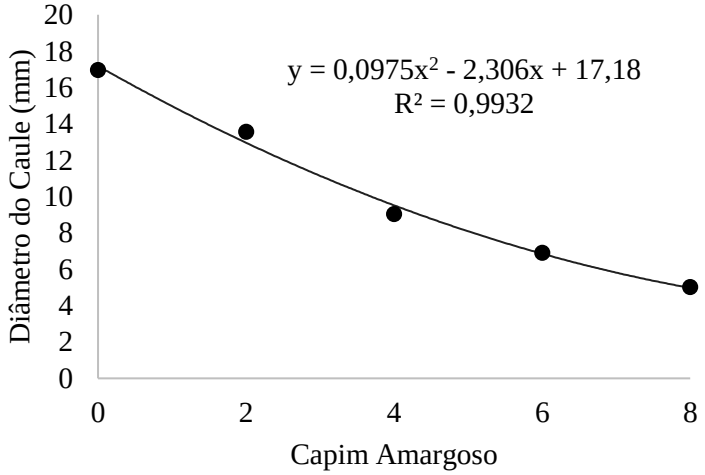
forma de captar o máximo da radiação disponível e sombrear as plantas daninhas (RADOSEVICH et al., 1997). De acordo com os dados obtidos em plantas sem a convivência com as plantas daninhas a altura foi de 167,33 cm, enquanto com 8 plantas daninhas de capim amargoso ocorreu uma redução superior a 62%.

De acordo com Silva (2021), conforme aumentam o número de plantas em condições de competição, maiores são os prejuízos às plantas de milho. Estes resultados evidenciam o potencial competitivo de *D.insularis*. Por ser uma planta rústica e agressiva, não resta dúvida, que a competição com lavouras comerciais de milho deve ser evitada. Estes resultados evidenciam o potencial competitivo desta planta daninha.

4.2 - DIÂMETRO DO CAULE (DC)

Para diâmetro do caule, ocorre redução com maior número de plantas daninhas, como pode-se observar na figura 2. De acordo com Gross et al. (2006), o aumento na densidade de plantas interfere negativamente na quantidade de matéria seca acumulada pelas plantas, principalmente no colmo, como consequência da competição pelos recursos do meio.

Figura 2- Diâmetro do caule (mm) DC de milho híbrido NK520 VIP3 em função as associações com plantas daninhas capim amargoso. Palmas, Tocantins, 2022.



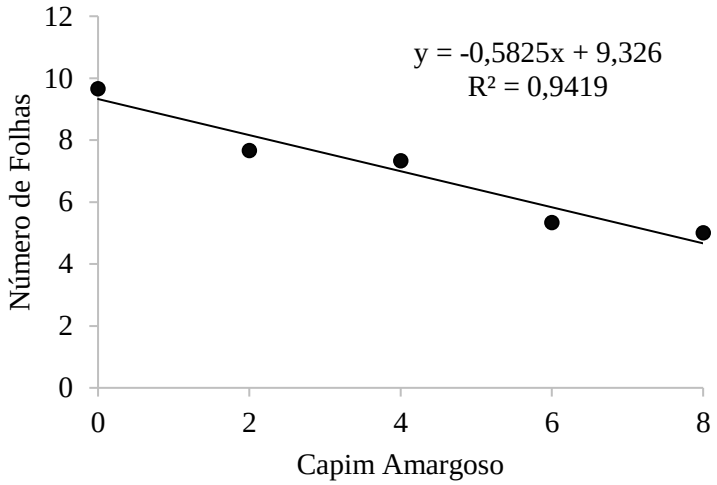
De acordo com essa Figura 2 pode-se verificar que existe efeito quadrático altamente significativo e possui todas as características desejáveis de um modelo ajustado. Portanto em 0 população o diâmetro do caule da testemunha foi de 16,96 mm, enquanto com 8 plantas daninhas teve uma redução de mais de 70%.

Pode-se concluir que no tratamento testemunha, sem competição, foram observadas plantas com colmos mais grossos, conforme foram impostas condições de competição obtivemos reduções expressivas nos demais tratamentos.

4.3 - NÚMERO DE FOLHAS (NF)

Os resultados obtidos para a variável número de folhas (NF) apresentou diferença significativa entre os tratamentos (valor-p < 0,05). Portanto houve interação entre a fonte de variação tratamento sendo a nível de 5 % de probabilidade (Figura 3). E em 0 população o número de folhas da testemunha foi de 9,66, enquanto em competição com 8 plantas daninhas teve uma redução de mais de 48%.

Figura 3- Número de Folhas (NF) de milho híbrido NK520 VIP3 em função as associações com plantas daninhas capim amargoso. Palmas, Tocantins, 2022.

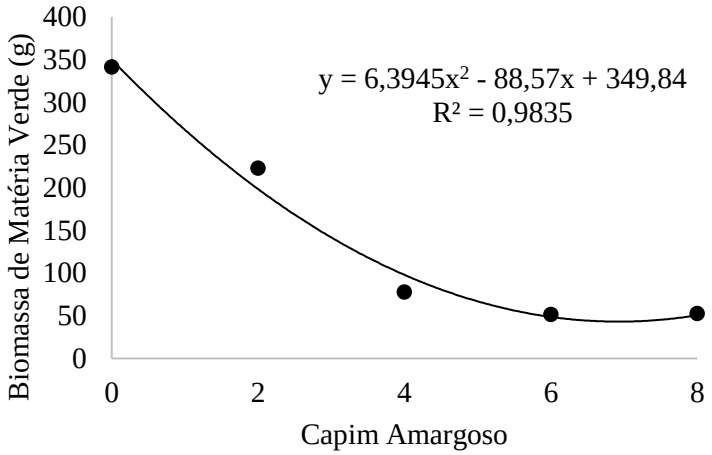


De acordo com essa Figura 3 verifica-se que existe efeito linear altamente significativo e possui todas as características desejáveis de um modelo ajustado. Com isso pode-se observar que conforme foram impostas condições de competição obtivemos reduções expressivas no número de folhas nos demais tratamentos.

4.4 - BIOMASSA DE MATÉRIA VERDE (BMV)

Nos resultados da BMV da parte aérea do milho (Figura 4), percebe a interferência do capim amargoso, evidenciando mais uma vez, o potencial competitivo do capim amargoso para com o milho.

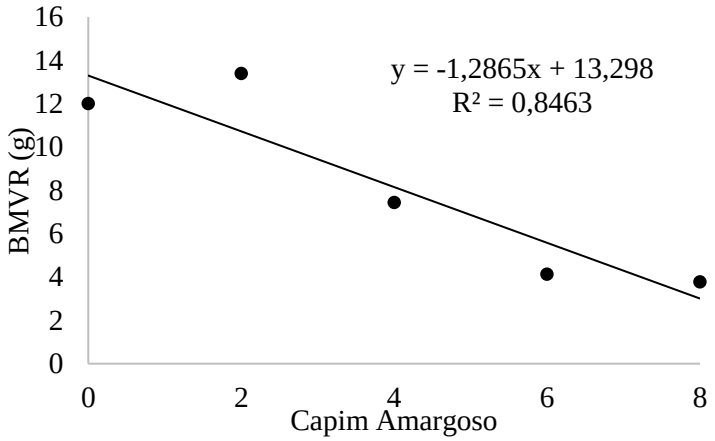
Figura 4- Biomassa de Matéria Verde (g) (BMV) de milho híbrido NK520 VIP3 em função as associações com plantas daninhas capim amargoso. Palmas, Tocantins, 2022.



Os resultados obtidos apresentaram diferença significativa (valor-p < 0,05) e o modelo mais plausível para explicar a variação BMV em função dos tratamentos foi a quadrática. Como esse modelo apresentou um R^2 de 98,35%, pode-se concluir que possui todas as características desejáveis de um modelo ajustado. Portanto em 0 população o BMV da testemunha foi de 341,03 g, enquanto com 8 plantas daninhas teve uma redução de mais de 84%.

Para a variável biomassa de matéria verde da raiz (BMVR) também obteve resultados significativos (valor-p < 0,05), porém o modelo ajustado foi o linear apresentando R^2 84,63% (Figura 5). Portando em 0 população o BMVR da testemunha foi de 12,01 g, teve uma redução de mais de 68% em competição com 8 plantas daninhas.

Figura 5- Biomassa de Matéria Verde da Raiz (g) (BMVR) de milho híbrido NK520 VIP3 em função as associações com plantas daninhas capim amargoso. Palmas, Tocantins, 2022.

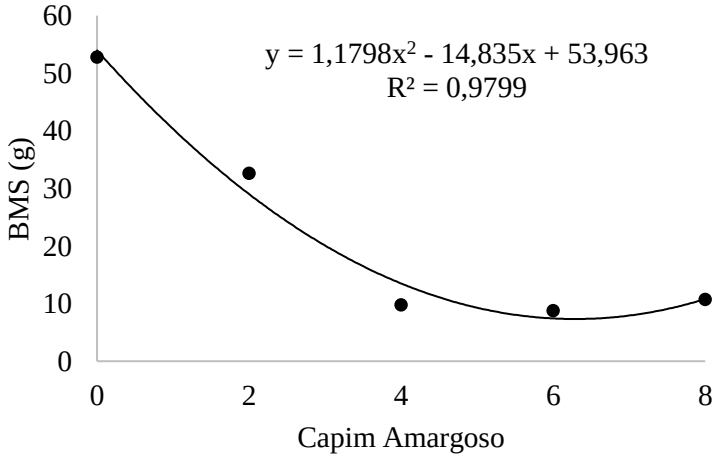


Pode-se observar que a testemunha apresentou maior valor de BMV/BMVR quando comparada aos demais tratamentos, evidenciando a competição e interferência do capim amargoso sobre a planta de milho híbrido NK520 VIP3.

4.5 - BIOMASSA DE MATÉRIA SECA (BMS)

Na Figura 6 é apresentado os resultados da biomassa de matéria seca (BMS) da parte aérea do milho. Houve efeito altamente significativo (valor-p < 0,05). Radosevich et al.1997, explicam que a presença da planta daninha no meio, faz com que os recursos disponíveis se tornem escassos gerando a competição, sendo o suficiente para que a planta entre em estresse para realização do acúmulo de matéria seca.

Figura 6- Biomassa de Matéria Seca (g) (BMS) de milho híbrido NK520 VIP3 em função as associações com plantas daninhas capim amargoso. Palmas, Tocantins, 2022.

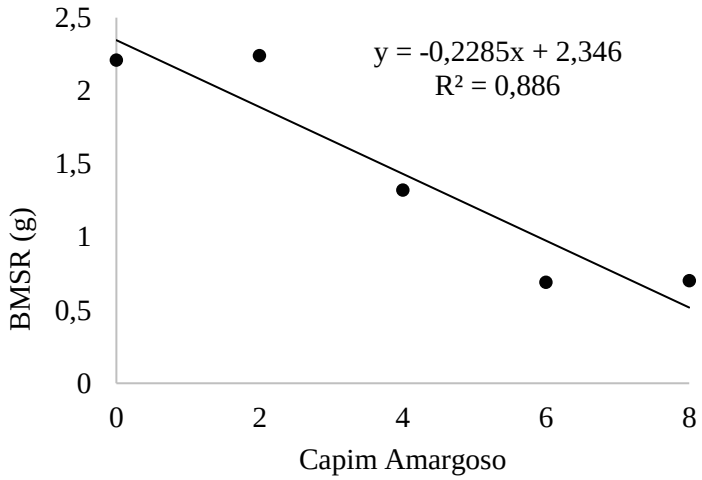


Como os resultados obtidos apresentaram diferença significativa o modelo mais plausível para explicar a variação BMS em função dos tratamentos foi a quadrática. Como esse

modelo apresentou um R² de 97,99% pode-se concluir que possui todas as características desejáveis de um modelo ajustado. Enquanto sem plantas daninhas capim amargoso a BMS da testemunha foi 52,77 g, já em competição com 8 plantas daninhas teve uma redução de mais de 79%.

Para a variável biomassa de matéria seca da raiz (BMSR) também obteve resultados significativos (valor-p < 0,05), porém o modelo ajustado foi o linear apresentando R² 88,6% (Figura 7). E se comparando com 0 população de BMSR da testemunha que foi de 2,21 g, enquanto em competição com 8 plantas daninhas obteve uma redução de mais de 68%.

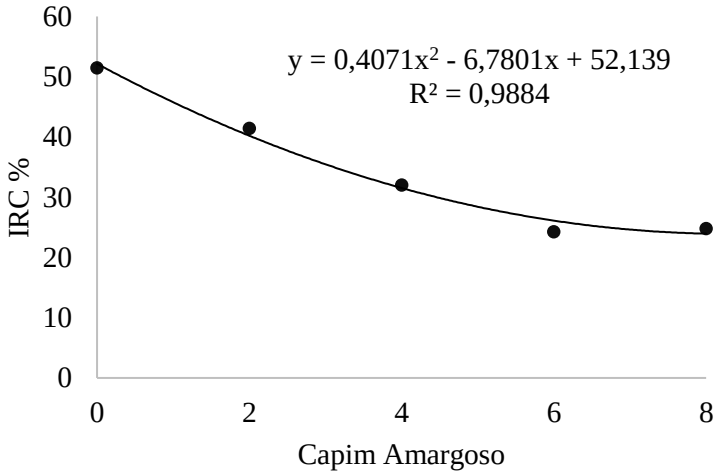
Figura 7- Biomassa de Matéria Seca da Raiz (g) (BMSR) de milho híbrido NK520 VIP3 em função as associações com plantas daninhas capim amargoso. Palmas, Tocantins, 2022.



4.6 - ÍNDICE RELATIVO DE CLOROFILA

O índice relativo de clorofila (IRC) foi influenciado de acordo que o cultivar foi colocado em competição com a plantas daninhas e cada tratamento. A clorofila altamente significativa (valor-p < 0,05), com modelo de regressão quadrática decrescente, com um ajuste de modelo de regressão dos dados de R² 98,84%.

Figura 8- Índice relativo de clorofila (IRC) em % de milho híbrido NK520 VIP3 em função as associações com plantas daninhas capim amargoso. Palmas, Tocantins, 2022.



De acordo com os dados obtidos sem a população das plantas daninhas para o índice de clorofila foi de 51,46 %, enquanto com a presença de 8 plantas daninhas até o estágio V8, teve uma redução de mais de 51%, tal fato ocorreu, em função da concorrência das plantas daninhas com a cultura por água, luz, nutrientes, espaço e CO2.

5 CONCLUSÃO

Pode-se concluir que a presença da planta daninha capim amargoso (*Digitaria insularis)* interfere no desenvolvimento inicial do cultivar milho e essa interferência é proporcional a densidade de populações de planta daninha, quanto maiores as populações maiores são as reduções nas plantas milho híbrido NK520 VIP3.

REFERÊNCIAS

AGRICULTURA DO BRASIL. **Cultura do milho**. 2016. Disponível em: <https://plantarcrescercolher.blogspot.com/2016/09/cultura-do-milho-resumo.html//> Acesso em: 01 mai. 2022.

ALVINO, C.A; GRICIO, L.H.; SAMPAIO F. A.; GIROTTO, M.; FELIPE, A.L.S.; JUNIOR, C.E.I.; BUENO, C.E.M.S.; BOSQUÊ, G.G.; LIMA, F.C.C. **Interferência e controle de plantas daninhas nas culturas agrícolas.** In: Revista Científica Eletrônica de Agronomia. Ano X, N. 20, Dez de 2011.

BUKOVAC M. J, PETRACEK P. D, FADER R. G, MORSE R. D. **Sorption of organic compounds by plant cuti-cles**. Weed Science 38(3):289-298.1990.

CALDARELLI, C. E.; BACCHI, M. R. P. **Fatores de influência no preço do milho no Brasil.** Revista Nova Economia. Belo Horizonte, v.1, p. 141-164, Jan-Abr, 2012.

CROPLIFE. **Cultura do milho: melhoramento genético supera os desafios da lavoura.** Disponível em: < https://croplifebrasil.org/noticias/cultura-do-milho//> Acesso em: 01 mai. 2022.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. **Produção de grãos tem previsão de aumento de 5,7%, chegando a 271,7 milhões de t.** 12 de Mai. de 2021. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/3989-producao-de-graos-tem-previsao-de-aumento-de-5-7-chegando-a-271-7-milhoes-de-toneladas/> Acesso em: 10 out. 2021.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. 2021. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos 2021/2022**. Disponível em <https:// https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos > Acesso em: 30 abril. 2022.

DARÓS, R. **Manual de recomendações técnicas – cultura do milho**. AGRAER - Agência Regional de Dourados. Dourados – MS, 2015. Disponível em: <http://www.agraer.ms.gov.br/wpcontent/uploads/sites/68/2015/05/Manual_de_recomenda C3%A7%C3%B5es_t%C3%A9cnicas_cultura_do_milho.pdf. Acesso em: 28 de set. 2021.

DENADAI, J.; MESCHEDE, D. K.; GAZZIERO, DLP**. Produtividade da soja sob diferentes manejos do capim amargoso (digitaria insularis) resistente ao glyphosate**. In: Embrapa Soja-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 7; MERCOSOJA, 2015, Florianópolis. Tecnologia e mercado global: perspectivas para soja: anais. Londrina: Embrapa Soja, 2015.

EMBRAPA. **Plantas Daninhas.** Disponível em: <https://www.embrapa.br/tema-plantas-daninhas/sobre-o-tema/> Acesso em: 10 out. 2021.

FERREIRA, D. F. **Sisvar: a computerstatisticalanalysis system**. Ciência e Agrotecnologia (UFLA), v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

FONTANIVE, D. E.; BIANCHETTO, R.; BESTER, G. F. B.; FILHO, L. E. N. C.; CEZIMBRA, J. C.; SOUZA, E. L. de. **Produtividade de milho crioulo em três anos agrícolas, cultivado em sistema de baixa tecnologia no noroeste do rio grande do sul.** Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS). Porto Alegre-RS, 4 p., 2019.

GAIOTTO, D. I.; PLACIDO H. F.; FRANZONI M. M. **Guia do manejo de plantas daninhas de difícil controle.** Aegro, 2021.

GAZZIERO D. L. P, VOLL E, FORNAROLLI D, VARGAS L, ADEGAS F. S **Efeitos da convivência do capim-amargoso na produtividade da soja**. In: Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas, 28, Campo Grande, Anais.345-350. 2012.

GEMELLI, A. et. al. **Aspectos da biologia de *Digitaria insularis* resistente ao glyphosate e implicações para o seu controle.** Revista Brasileira de Herbicidas, v.11, n.2, p.231-240, mai./agos. 2012.

GROSS, M. R.; PINHO, R. G.; BRITO, A. H. **Adubação nitrogenada, densidade de semeadura e espaçamento entre fileiras na cultura do milho em sistema de plantio direto.** Ciência e Agrotecnologia, v.30, p.387-393, 2006.

GRIGOLLI, J. F. J. **Manejo de Plantas Daninhas 03 no Milho Safrinha.** Tecnologia e Produção: Milho Safrinha e Culturas de Inverno. Disponível em https://www.fundacaoms.org.br/base/www/fundacaoms.org.br/media/attachments/222/222/newarchive-222.pdf> Acesso em: 28 out. 2021.

KARAM, D.; PEREIRA FILHO, I. A.; MAGALHAES, P. C.; PAES, M. C. D.; SILVA, J. A. A.; GAMA, J. de C. M. **Resposta de plantas de milho à simulação de danos mecânicos**. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v. 9, n. 2, p. 201-211, 2011.

KARAM, D.; PEREIRA FILHO, I. A.; SILVA, A. F.; BORGHI, E.; **A importância do milho para manejo de daninhas resistentes a herbicidas.** Embrapa Milho e Sorgo**,** p 5, 2021.

LEMOS, J.P., GALVÃO, J.C.C., SILVA, A.A., FONTANETTI, A., CORRÊA, M.L.P. e CECON, P.R. **Morfofisiologia De Plantas De Milho Em Competição Com Picão-Preto E Trapoeraba Submetidas A Roçada**. Planta Daninha, Viçosa-MG, v. 30, n. 3. 2012 p. 488.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. 4 ed. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 2008.672p.

MACHADO A. F. L, MEIRA R. M. S, FERREIRA L. R, FERREIRA F. A, TUFFI SANTOS L. D, FIALHO C. M. T, MACHADO M. S. **Caracterização anatômica de folha, colmo e rizoma de Digitaria insulari**s. Planta Daninha 26(1):1-8. 2008.

MACHADO, A.F.L. et al. **Análise de crescimento de Digitaria insularis (L.) Fedde. Planta Daninha**, v.24, n.4, p.641-647, 2006.

MAGALHAES PC, DURAES F.O. M., CARNEIRO N.P., PAIVA E. (2002) **Fisiologia do Milho**. Sete Lagoas: Embrapa: CNPMS, 23 p. (Embrapa-CNPMS. Circular Técnica, 22).

NUNES J. L. da S. **Características do milho.** Disponível em: < https://www.agrolink.com.br/culturas/milho/informacoes/caracteristicas_361401.html/> Acesso em: 05 out. 2021.

PEREIRA FILHO, I. A.; CRUZ, J. C.; GARCIA, J. C. **Sistemas Diferenciais de Cultivo.** Agência Embrapa de Informação Tecnológica. Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/ Acesso em: 22 out. 2021.

RADOSEVICH, S. R..; HOLT, J.; GHERSA, C. Weed ecology: implications for management. 2.ed. New York: John Wiley & Sons, 1997. 589 p.

SILVA, G. **Interferência do capim amargoso (*Digitaria insulares*) sobre características agronômicas de milho.** Instituto Federal Goiano, Urutaí, Goiás, 2021.

SOLOGUREN, L.; MILHO. USP ESALQ. SÃO PAULO – SP, ISSN I806-6402. 2015. p 09. Disponível em < https://www.esalq.usp.br/visaoagricola/sites/default/files/Esalq-VA13-Milho.pdf> Acesso em: 28 set. 2021.

VASCONCELOS, M. da C. C. de.; SILVA, A. F. A. da.; LIMA, R. da S.; **Interferência de plantas daninhas sobre plantas cultivadas**. Revista ACSA – OJS. V. 8, n. 1, 2012. p. 01-06.

VICENTE, Dorival. **Informações técnica sobre o herbicida glifosato.** Disponível em: < http://www.sementesfiscalizadas.com.br/artigos/8/informacoes-tecnicas-sobre-o-herbicida-glifosato/> Acesso em: 05 out. 2021.