

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

Felipe Pompolim Mendes

**MÉTODO DE CONTROLE E PERÍODO ANTERIOR A INTERFERÊNCIA DE
PLANTAS DANINHAS EM CULTIVARES DE SOJA.**

Jaboticabal

2022

Felipe Pompolim Mendes

**MÉTODO DE CONTROLE E PERÍODO ANTERIOR A INTERFERÊNCIA DE
PLANTAS DANINHAS EM CULTIVARES DE SOJA.**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado à Faculdade de Ciências
Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal –
Unesp como parte dos requisitos para
obtenção do título de Engenheiro
Agrônomo.

Pedro Luís da Costa Aguiar Alves
Orientador

**Jaboticabal
2022**

M538m

Mendes, Felipe Pompolim

Método de controle e período anterior a interferência de plantas daninhas em cultivares de soja. / Felipe Pompolim Mendes. --

Jaboticabal, 2022

26 p. : il., tabs.

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Engenharia Agrônômica) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal

Orientador: Pedro Luís da Costa Aguiar Alves

1. Glycine max. 2. Competição. 3. Glifosato. 4. Controle químico. 5. Capina. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

Departamento: Biologia

CERTIFICADO

TRABALHO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

TÍTULO: Período anterior a interferência das plantas daninhas em cultivares de soja

ACADÊMICO: Felipe Pompolim Mendes

CURSO: Engenharia Agrônoma

ORIENTADOR: Prof. Dr. Pedro Luis da Costa Aguiar Alves

PERÍODO: janeiro /2022 a dezembro /2022

Este trabalho é recomendado para compor a base de dados REPOSITÓRIO. ☒ Sim ☐ Não

BANCA EXAMINADORA:

(Nomes)

(Assinaturas)

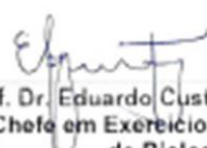
Presidente: Prof. Dr. Pedro Luis da Costa Aguiar Alves

Membro: Eng. Agrôn. Treyce Stephane Cristo Tavares

Membro: Me. Karina Petri dos Santos

Jaboticabal: 22 / 12 / 2022

Aprovado em reunião do Conselho Departamental em: 13/01/2023


Prof. Dr. Eduardo Custódio Gasparino
Vice-Chefe em Exercício do Departamento
de Biologia

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus familiares e à Ana Beatriz Belentani.

AGRADECIMENTOS

Obrigado Pedro Mendes e Valéria Mendes por todo suporte e cuidado, sem vocês nada disso seria possível. São meus espelhos como pessoas e profissionais e foram meus guias para este momento.

Obrigado Ana Beatriz Belentani pela companhia durante a faculdade e por estar ao meu lado quando ninguém mais esteve, obrigado pelas noites de estudo e a companhia nas aulas, obrigado por me ensinar muitas coisas e pelos resumos que sempre fazia, obrigado por me manter firme quando pensei que ia desmoronar e até mesmo quando não estava presente.

Sei que você não teve a oportunidade de finalizar este ciclo, mas estou finalizando por você. O TCC, o estágio, as matérias foi tudo por você e pelo que batalhamos para chegarmos até aqui. Espero que se sinta honrada, de onde quer que esteja, e tome como sua defesa e seu trabalho pois você me deu a força e motivação que eu precisava.

MÉTODO DE CONTROLE E PERÍODO ANTERIOR A INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS EM CULTIVARES DE SOJA.

Felipe Pompolim Mendes¹, Heytor Lemos Martins², Bruna Dal’Pizol Novello³ e Pedro Luís da Costa Aguiar Alves⁴.

RESUMO – A grande maioria das cultivares de soja utilizadas no Brasil é tolerante ao glifosato, o que permite o controle após emergência sobre as plantas daninhas, podendo refletir na época de manejo. Desta forma, o objetivo foi avaliar os efeitos do método de controle mecânico e químico no período anterior à interferência (PAI) das plantas daninhas em cultivares de soja. O experimento foi instalado no sistema de semeadura tradicional, utilizando-se seis cultivares de soja (TMG 7067, Neo 680, Neo 710, Neo 660, M 6410 e TMG 2379), que foram mantidas em convivência com as daninhas, desde sua emergência até os 0; 15; 30; 45; 60; 75, 90 e 120 dias após. As daninhas presentes em metade das parcelas foram controladas por meio de capina e na outra metade por meio da aplicação de glifosato. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial 2x6 (12 tratamentos, 4 repetições). Foi avaliado a importância relativa, diversidade e equitabilidade das plantas daninhas, a altura, número de vagens e a produtividade das cultivares de soja, sendo determinados os PAI. As plantas daninhas de maior IR foram: *Amaranthus hybridus*, *Alternanthera tenella* e *Eleusine indica*. As cultivares com maior supressão foram: TMG 7067, Neo 680, Neo 660, Neo 710, TMG 2379 e M 6410. Nas áreas onde foi utilizado o glifosato, a cultura obteve maior altura, número de vagens e produtividade. O emprego do glifosato proporcionou maior PAI para as cultivares Neo 680, Neo 660, Neo 710 e M 6410, para a TMG 2379 e TGM 7067 não houve diferença entre os métodos de controle.

Palavras-chave: *Glycine max*, Competição, glifosato, controle químico, capina.

Abstract:

The vast majority of soybean cultivars used in Brazil are tolerant to glyphosate, which allows post-emergence control over weeds, which may reflect on the timing of management. Thus, the objective was to evaluate the effects of the mechanical and chemical control method in the period before interference (PAI) of weeds in soybean cultivars. The experiment was installed in the traditional sowing system, using six soybean cultivars (TMG 7067, Neo 680, Neo 710, Neo 660, M 6410 and TMG 2379), which were kept in coexistence with the weeds, from their emergence until the 0; 15; 30; 45; 60; 75, 90 and 120 days later. Weeds present in half of the plots were controlled by

weeding and in the other half by application of glyphosate. The experimental design was randomized blocks, in a 2x6 factorial arrangement (12 treatments, 4 replications). The relative importance, diversity and evenness of weeds, height, number of pods and productivity of soybean cultivars were evaluated, and the PAI were determined. The weeds with the highest IR were: *Amaranthus hybridus*, *Alternanthera tenella* and *Eleusine indica*. The cultivars with the greatest suppression were: TMG 7067, Neo 680, Neo 660, Neo 710, TMG 2379 and M 6410. In areas where glyphosate was used, the crop obtained greater height, number of pods and productivity. The use of glyphosate provided greater AIP for Neo 680, Neo 660, Neo 710 and M 6410 cultivars, for TMG 2379 and TGM 7067 there was no difference between the control methods.

1. Introdução:

A cultura da soja é de extrema importância mundial. Na safra de 2020/2021 sua produção foi de 362,947 milhões de toneladas, com uma área plantada de 127,842 milhões de hectares (USDA, 2021). O Brasil foi o maior produtor do grão neste período, com uma produção total de 135,409 milhões de toneladas e uma área plantada de 38,502 milhões de hectares, o que demonstra a sua importância para o país (CONAB, 2021).

Apesar deste destaque da produção de soja, a competição de plantas daninhas com a cultura continua a gerar perdas relevantes na produtividade de grãos. Isto devido à exigência, tanto da cultura como das plantas daninhas, por recursos em um mesmo ecossistema agrícola que, rotineiramente, não se encontram em disponibilidade adequada para o próprio desenvolvimento da cultura (Silva et al., 2009).

As plantas daninhas são competidoras diretas da cultura da soja por recursos como luz, água, nutrientes e espaços. Devido a rápida germinação, disseminação e crescimento inicial, além da alta capacidade de absorção, as plantas daninhas caracterizam-se por uma elevada agressividade, capaz de reduzir a produtividade em até 80% e aumentar significativamente os custos de produção (Vargas et al., 2006). Vale ressaltar que as plantas daninhas podem ser hospedeiras de patógenos, de pragas e de nematoides, o que pode dificultar não só a colheita, como também os diferentes tratos culturais (Monquero et al., 2004). Os efeitos da interferência são irreversíveis, não havendo recuperação após o estresse ou dano causado, levando ao comprometimento das estruturas reprodutivas e da produtividade de uma maneira definitiva (Benedetti et al., 2009).

As culturas agrícolas podem conviver com as comunidades de plantas daninhas por um determinado período a partir do plantio, ou da emergência, sem perda de produtividade (Pitelli e Durigan, 1984). Segundo esses autores, nesse período, a

mobilização dos recursos pela cultura e comunidade infestante é baixa e não supera a capacidade do meio em disponibilizá-los, assim, ele foi definido como o Período Anterior à Interferência (PAI) e seu final reflete o momento em que a disponibilidade de um ou mais recursos essenciais à cultura é ultrapassado pelo recrutamento das plantas daninhas presentes na área, sendo necessário controlá-las para evitar danos irreversíveis à cultura (Kozlowski et al., 2002).

Existem diversos métodos que são utilizados para manejo das plantas daninhas dentro da cultura da soja. Porém, antes de se tomar a decisão por uma das alternativas de manejo mais adequadas para determinado caso, é preciso determinar quais são as espécies presentes, prejudiciais, prioritárias e mais abundantes dentro da cultura, para que possa ter maior eficácia, praticidade e economicidade (Ferreira et al., 2019; Santos et al., 2020).

O controle inadequado de plantas daninhas classifica-se como um dos principais fatores relacionados à redução do rendimento da soja (Vargas et al., 2006). Existem diversos métodos de manejo, mas o controle químico ainda é o mais utilizado pelos produtores (Correia e Rezende, 2002). Devido ao amplo espectro de ação, custo e a existência de cultivares resistentes (seletividade), um dos herbicidas mais utilizados para este controle é o glifosato, capaz de controlar uma grande parcela das plantas daninhas agressivas à cultura da soja (Silva et al., 2007; Zadinello et al., 2012).

Com a implementação e a disseminação das cultivares de soja resistentes ao glifosato, cuja aplicação ocorre na pós-emergência da cultura e das plantas daninhas, o conhecimento do PAI tornou-se muito importante para a utilização correta e assertiva deste herbicida, possibilitando sua aplicação independente do estágio de desenvolvimento da planta daninha, dando a possibilidade de eliminá-la no momento desejado (Silva et al., 2009).

Diante disto, o objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos de dois métodos de controle, mecânico e químico, sobre o período anterior à interferência das plantas daninhas em seis cultivares de soja.

2. Material e Métodos:

O experimento foi realizado na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão – FEPE, da FCAV-UNESP, na cidade de Jaboticabal – SP. A localização geográfica está definida pelas coordenadas 21°14'56" Latitude Sul e 48°17'06" Longitude Oeste, sendo a altitude média 570 m e declividade média do solo igual a 7%. Segundo a classificação de Köppen, o clima enquadra-se no tipo Cwa, definido como tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno (Alvares, 2013).

O preparo do solo foi realizado de forma convencional, sendo o solo da região classificado como Latossolo Vermelho Escuro, de textura média. A análise química da amostra composta de solo (0-20 cm) apresentou pH 5,7, com 13 g dm⁻³ de matéria orgânica, 41 g dm⁻³ e 2,3; 24 e 8 mmol_c dm⁻³ de K, Ca e Mg, respectivamente, resultando em uma porcentagem de saturação por bases (V%) de 61.

Foi realizada adubação de semeadura depositando 300 kg ha⁻¹ da formulação 4-14-8. Foram distribuídas 14 sementes por metro, com espaçamento de 0,45 entre linhas. Foram semeadas seis cultivares de soja RR (resistente ao glifosato): TMG 7067 IPRO, Neo 680 IPRO, Neo 710 IPRO, Neo 660 IPRO, M 6410 IPRO e TMG 2379 IPRO. A cultivar TMG 7067 IPRO é de ciclo precoce, crescimento semideterminado e resistência moderada ao acamamento. A cultivar Neo 680 IPRO é de ciclo precoce, crescimento indeterminado e resistente ao cancro da haste. A cultivar Neo 710 IPRO é de ciclo precoce, crescimento indeterminado e resistente ao nematoide de cisto. A cultivar Neo 660 IPRO é de ciclo precoce, crescimento indeterminado e resistente a podridão radicular de *Phytophthora*. A cultivar M 6410 IPRO é de ciclo precoce, crescimento indeterminado e resistente ao nematoide de cisto e de galha. A cultivar TMG 2379 IPRO é de ciclo médio, crescimento semideterminado e resistente ao acamamento. Para fins de simplificação, a nomenclatura das cultivares foram abreviadas: TMG 7067, Neo 680, Neo 710, Neo 660, M 6410 e TMG 2379.

Os tratamentos consistiram em períodos crescentes de convivência da cultura da soja com as plantas daninhas, desde a sua emergência até os diferentes períodos de desenvolvimento, à saber: 0; 15; 30; 45; 60; 75, 90 e 120 (colheita) pós emergência. Após estes períodos, as plantas daninhas presentes em metade das parcelas foram removidas por meio de capina e na outra metade por meio da aplicação de glifosato, utilizando a dose de bula (Roundup Original DI, glifosato, 20 mL L⁻¹ de produto comercial), sendo as parcelas mantidas livres de plantas daninhas até o final do ciclo destas duas formas.

Para cada cultivar, o delineamento experimental foi realizado em blocos casualizados, em esquema fatorial 2x6, no qual constituíram os fatores os dois métodos de controle (mecânico e químico) e os sete períodos, totalizando 12 tratamentos, em quatro repetições. Cada parcela foi constituída de 5 linhas de semeadura de soja (espaçadas de 0,45 m entre si) de 6 m de comprimento, totalizando 13,5 m². Como área útil para as amostragens e avaliações foram utilizadas as duas linhas centrais, desprezando-se 0,5 m das extremidades.

O levantamento fitossociológico foi realizado ao término de cada período de convivência das plantas daninhas com a cultura da soja. As plantas daninhas presentes em duas áreas amostrais de 0,25 m² foram tomadas aleatoriamente na área útil da

parcela, somando, portanto, 0,5 m² por parcela. As partes aéreas das plantas situadas dentro da amostra foram seccionadas rentes ao solo, removidas das parcelas, identificadas com base em literatura especializada.

Depois de separadas por espécie, foram contadas e secas em estufa com circulação forçada de ar a 60°C, por 96 horas, para a determinação da massa seca, realizada com auxílio de balança com precisão de 0,01 g. Com isso, determinaram-se os valores de densidade e a massa seca das plantas daninhas de cada espécie na comunidade.

Aos 120 dias após a emergência da soja, foi calculada a importância relativa (IR), que consiste em um índice que envolve outros três: frequência relativa, densidade relativa e dominância relativa, que juntos formam o índice de valor de importância (IVI) para cada espécie; este dividido pelo IVI de todas as espécies e multiplicado por 100, resulta no IR (Mueller-Dombois e Elleberg, 1974), e os índices de diversidade de Shannon-Weaver (H') e Índice de Equitabilidade de Pielou (J').

Para determinar a produtividade da soja, foram colhidas as duas linhas centrais de cada parcela quando a umidade dos grãos se aproximou de 13%. As vagens foram debulhadas de forma mecânica, com uma trilhadora de grãos da marca Nogueira e os grãos colhidos pesados em balança de precisão de 0,01g e os valores extrapolados para kg/ha⁻¹. Foram, ainda, avaliadas dez plantas por parcela quanto aos parâmetros altura (m) e número de vagens.

A normalidade dos dados e homoscedasticidade das variâncias foram verificadas pelo teste de Lilliefors e Bartlett ao nível de significância $\alpha = 0,05$. Verificada a normalidade dos dados, os mesmos foram submetidos à análise de variância pelo teste F, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Os resultados de produtividade foram submetidos à análise de regressão pelo modelo sigmoidal de Boltzmann, conforme utilizado por Kuva et al. (2001).

$$Y=A_2 + \{[A_1-A_2]/[1+e^{((x-x_0)dx)}]\}$$

Com base nas equações de regressão, foram determinados os períodos de interferência das plantas daninhas para os níveis arbitrários de tolerância de 2,5; 5,0; e 10,0% de redução na produtividade, em relação ao tratamento mantido na ausência das plantas daninhas. Na análise de regressão foi utilizado o programa OriginPro v. 8.5 (OriginalLab Corporation, USA).

3. Resultados e Discussão

3.1 Comunidade infestante

Durante os primeiros 15 dias após a emergência (DAE) da soja não foi registrada a presença de plantas daninhas na área experimental. A partir dos 30 DAE, as plantas daninhas começaram a surgir e mantiveram um crescimento tanto em densidade quanto em matéria seca até os 60 dias de convívio com as cultivares de soja (Figuras 1 e 2).

Até os 60 DAE, as cultivares M 6410 e a Neo 660 registraram a maior densidade de plantas daninhas, atingindo, respectivamente, 20 e 19 plantas m^{-2} (Figura 1). Por outro lado, a M 6410 e a TMG 2379 apresentaram a maior quantidade de matéria seca de plantas daninhas, atingindo, respectivamente, 934,06 e 638,19 g m^{-2} . Uma das mais importantes práticas a serem adotadas tendo em vista o controle cultural das plantas daninhas é a escolha por cultivares comerciais com elevada habilidade de competição com os infestantes, que são, assim, as cultivares precoces (Ni et al., 2000), como a TMG 7067 e a Neo 680, com o foco em rápido crescimento e desenvolvimento inicial, potencializando a competitividade entre plantas com relação aos nutrientes, água e luz, logo com o rápido estabelecimento e desenvolvimento da cultura, tem-se menor disponibilidade e espaço para o estabelecimento das daninhas.

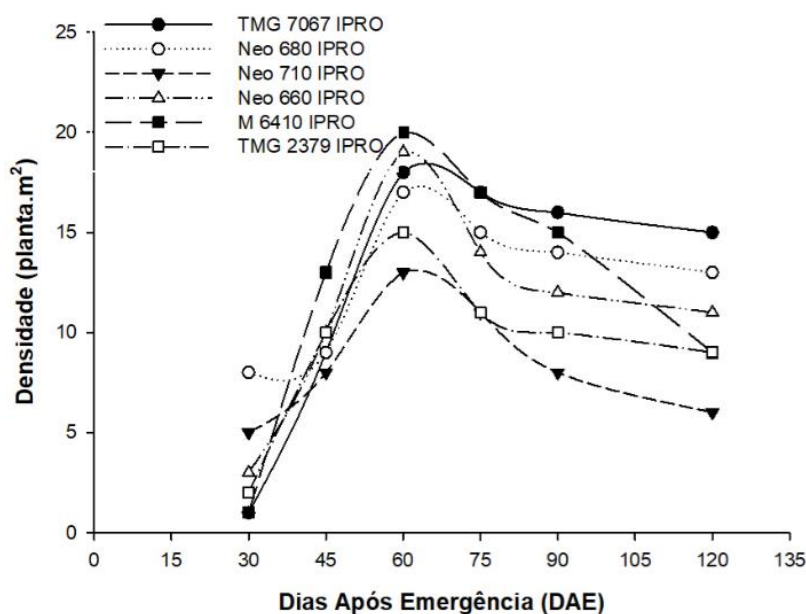


Figura 1 – Densidade da comunidade infestante em diferentes períodos após a emergência das cultivares de soja.

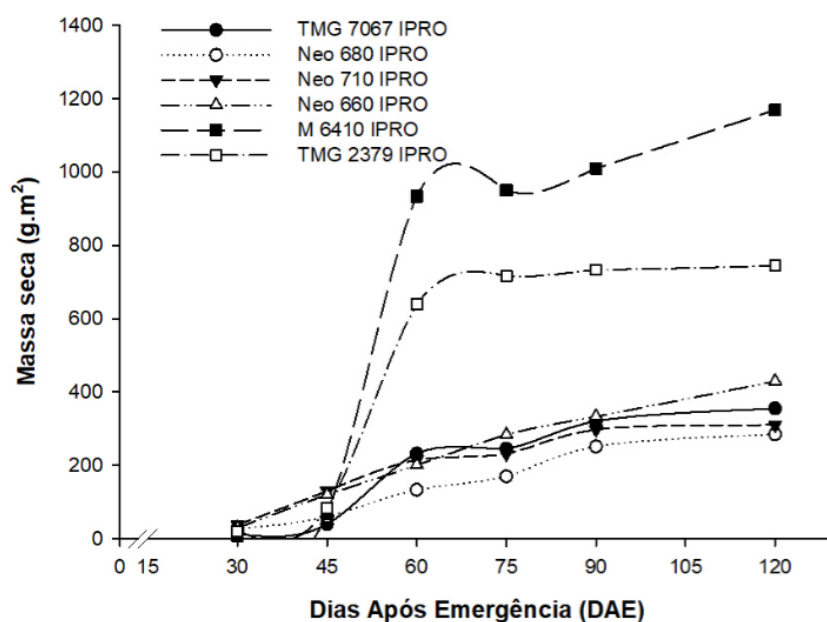


Figura 2 – Massa seca da comunidade infestante em diferentes períodos após a emergência das cultivares de soja.

Dos 60 até os 120 DAE, a comunidade de plantas daninhas sofreu diminuição da densidade em todas as cultivares. A partir desenvolvimento das plantas daninhas que emergiram a partir dos 30 dias de germinação da cultura, há uma grande intensificação na competição interespecífica, levando as mais desenvolvidas à sobrevivência por supressão às outras de menor porte, justificando o comportamento de comunidade infestante (Silva et al., 2009).

Neste período de convívio, as cultivares M 6410 e a TMG 2379 mantiveram a maior massa seca de plantas daninhas, atingindo, aos 120 DAE, 1169,00 e 744,15 g.m⁻², respectivamente. Quanto à densidade de plantas, M 6410 manteve-se em destaque até os 90 DAE, com uma população de 15 plantas daninhas m⁻², comprovando menor supressão das daninhas, maior dificuldade de desenvolvimento em competição com as daninhas, enquanto a TMG 2379 apresentou uma densidade de 10 plantas m⁻², tendo um comportamento similar.

A TMG 7067 se destacou quanto a densidade de plantas daninhas até 60 DAE, após os quais a comunidade de plantas infestantes diminuiu de modo gradativo. Contudo, a massa seca da comunidade infestante aos 120 DAE foi de apenas 355,3 g m⁻², indicando que não houve desenvolvimento de plantas daninhas e evidenciando a capacidade de supressão desta cultivar em relação as daninhas. Segundo Cury (2011), dado o aumento da estatura das plantas de soja, na sua fase inicial de desenvolvimento, nota-se a interferência negativa no crescimento das daninhas, sendo observada tanto

em cultivares precoces ou tardias, embora a melhor resposta seja mais evidente nas cultivares precoces comprovando sua melhor competitividade.

Observou-se que a Neo 680 teve um comportamento semelhante ao da TMG 7067, tendo aos 120 DAE uma densidade de plantas daninhas de 13 plantas m^{-2} e uma massa seca total destas de 284 g m^{-2} , o que indica uma supressão no estabelecimento e desenvolvimento das plantas daninhas. Já a M 6410 apresentou uma infestação com densidade de 9 plantas daninhas m^{-2} , com massa seca de 1169 g m^{-2} , indicando que as plantas daninhas que conviveram com esta cultivar se desenvolveram bem, comportamento este semelhante ao da TMG 2379, que, com uma densidade de 9 plantas m^{-2} , acumulou 744,15 g m^{-2} de matéria seca, indicando um menor efeito cultural sobre a comunidade de plantas daninhas.

Em toda a área experimental foram encontradas predominantemente quatro espécies de plantas daninhas, que se destacaram visualmente ao longo do ciclo da cultura, sendo elas: caruru-roxo (*Amaranthus hybridus*), apaga fogo (*Alternanthera tenella*), capim pé-de-galinha (*Eleusine indica*) e corda-de-viola (*Ipomoea* sp.), independente do cultivar. Contudo, depois de realizada a análise fitossociológica, obteve-se três espécies predominantes, de acordo com a Importância Relativa (IR) destas (Figura 3). Analisando-se estas espécies observou-se que, ao final do ciclo da soja, a planta daninha com maior IR para as cultivares Neo 710, Neo 660, M 6410 e TMG 2379 foi o caruru-roxo, com valores de 78%; 77%; 83% e 100%, respectivamente. Para as cultivares de soja TMG 7067 e Neo 680, a planta daninha de maior IR foi o apaga-fogo, com valores de 80% e 71%, respectivamente.

Segundo Carvalho et al. (2015), *Amaranthus hybridus* apresenta resistência ao herbicida glifosato, além de ser resistente a ALS (ao herbicida clorimurom-etílico), assim como a *Alternanthera tenella* e *Eleusine indica*. Para a área em que foi realizado o experimento, percebe-se um comportamento similar, tendo em vista o histórico de condução de experimentos utilizando-se herbicidas.

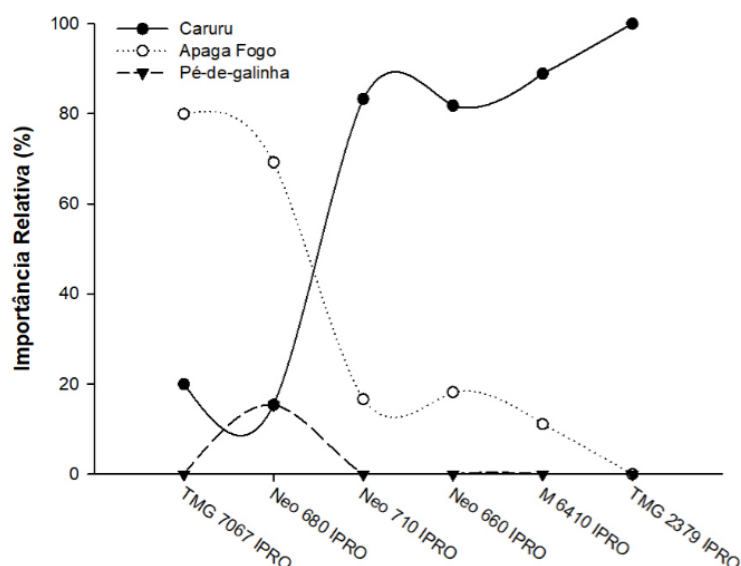


Figura 3 – Importância relativa do *Amaranthus hybridus*, *Alternanthera tenella* e *Eleusine indica*, aos 120 dias após a emergência das cultivares de soja.

Os índices de diversidade de Shannon-Wiener (H) e equitabilidade de Pielou (J) foram calculados e analisados para cada uma das cultivares de soja com base na importância relativa (IR) das comunidades infestantes coletadas aos 120 DAE sem interferência. Estes índices expressam a relação existente entre as diferentes populações de daninhas, de modo a considerar a sua frequência, a massa seca e o número de plantas (Carvalho et al., 2008).

O índice de Shannon-Wiener possibilita medir a diversidade da amostra; para isto, quanto menor for o índice, menor será o grau de incerteza e, portanto, menor será o grau de diversidade (Uramoto et al., 2005). O índice de equitabilidade de Pielou permite que a uniformidade da distribuição das plantas das espécies da amostra seja representada, deste modo quanto menor o valor, menor será a uniformidade expressada (Scolforo et al., 2008).

As plantas daninhas amostradas nas parcelas testemunhas no sujo aos 120 DAE variaram em apenas três espécies: caruru (*Amaranthus hybridus*), apaga-fogo (*Alternanthera tenella*) e capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica*). Deste modo, o índice de Shannon-Wiener tende a ser baixo e o índice de Pielou mais próximo de 1.

Analisando-se os valores do índice de Shannon-Wiener para as cultivares, destaca-se a Neo 680, na qual houve uma maior diversidade, estando presente indivíduos das espécies *Amaranthus hybridus*, *Alternanthera tenella* e *Eleusine indica*. Por outro lado, a TMG 2379 apresentou a menor diversidade de espécies, estando presentes indivíduos somente da espécie *Amaranthus hybridus*.

Observando-se os valores do índice de Pielou (J) para as cultivares, destacam-se as TMG 7067 e Neo 680, as quais apresentaram uma boa equitabilidade e distribuição entre as espécies encontradas. Contudo, para a TMG 2379, em que só havia indivíduos da espécie *Amaranthus hybridus*, tem-se uma desuniformidade evidente, causada devido a ocorrência de apenas uma espécie de daninha. (Tabela 1).

Tabela 1 – Índice de Diversidade de Shannon-Wiener (H) e de Equitabilidade (J) da comunidade infestante aos 120 dias de convivência com as cultivares de soja.

Período de Convivência de 120 DAE						
Índices	TMG 7067	Neo 680	Neo 710	Neo 660	M 6410	TMG 2379
H	0,50	0,83	0,45	0,47	0,34	0
J	0,72	0,75	0,65	0,68	0,50	0

3.2 Cultivares de soja

Analisando-se a altura das plantas de soja, foi possível constatar diferença entre os efeitos dos períodos em cada manejo. Para as mesmas parcelas em cada uma das cultivares, houve diferença entre os efeitos do manejo pela capina e pelo glifosato. De maneira geral, os tratamentos em que foi feito o manejo pelo glifosato resultou em uma maior altura das plantas. Tal efeito também ocorreu com Oliveira Jr. et al. (2006), que afirmaram que a soja emergiu sobre o dossel de plantas daninhas pode estiolar devido ao sombreamento imposto pela cultura, como também pela busca por posição elevada no dossel.

Mesmo para as cultivares em que não houve interação, fazendo-se uma análise isolada na Tabela 2, as cultivares TMG 7067, Neo 680, Neo 710 e TMG 2379 mantiveram o mesmo padrão, com as plantas daninhas controladas pela aplicação de glifosato proporcionando maior altura da cultura quando comparadas com as plantas em que foi feita a capina como forma de manejo.

Aos 15 dias após a emergência foram registradas as maiores alturas. Para a TMG 7067, a maior altura foi de 114,25 cm para as plantas com aplicação de glifosato e de 110,00 cm para as plantas capinadas. A Neo 680 obteve a maior altura de 94,50 cm para as plantas com aplicação de glifosato e de 91,50 cm para as plantas capinadas. A Neo 710 obteve a maior altura de 111,00 cm para as plantas com aplicação de glifosato e de 110,00 cm para as plantas capinadas. A TMG 2379 obteve a maior altura de 157,75 cm para as plantas com aplicação de glifosato e de 154,50 cm para as plantas capinadas. De acordo com Silva et al. (2009), a soja ao conviver com as plantas

daninhas durante o período de baixa infestação em que não se obtém uma competitividade interespecífica ou intraespecífica, desenvolve-se mais ao longo do ciclo da cultura.

Não houve interação maior que 5% entre os dois manejos para estas quatro cultivares: a TMG 7067 obteve 95,75 cm, em média, para as plantas em que se aplicou glifosato e 95,35 cm, em média, com o manejo por capina apenas 0,42% a menos que pelo manejo por aplicação. A Neo 680 obteve 89,10 cm para as plantas em que se aplicou glifosato e 87,28 cm para as plantas capinadas com 2,15% a menos que manejo por aplicação. A Neo 710 obteve 102,17 cm para as plantas em que se aplicou glifosato e 100,53 cm para as plantas capinadas com diferença de 1,61 a menos que manejo químico. A TMG 2379 obteve 136,34 cm de média para as plantas em que se aplicou glifosato e 130,21 cm de média para as plantas capinadas, mostrou maior diferença entre as cultivares com menor interação que foi de 4,5% a menos que o manejo por aplicação.

Para a cultivar Neo 660, a média da altura de plantas entre todos os tratamentos com manejo pela capina foi 7% menor quando comparada com os tratamentos com manejo pela aplicação de glifosato. É possível notar que tanto para os 15 dias, como aos 30 dias, em ambos os manejos, não houve diferença significativa. Isso demonstra que nos estádios de V2 a V3 da soja, em torno dos 9 aos 38 dias, não houve interferência diretamente no desenvolvimento do cultivar, embora tenha sido a maior porcentagem entre as demais cultivares.

Deste modo, nas áreas manejadas através do uso do herbicida somente a partir dos 45 dias foi possível notar diferenças entre as alturas de plantas que ficaram mais tempo em convívio com as plantas daninhas, nas quais houve redução média de 5,6% dos 30 dias para os 45 dias. Para as áreas capinadas, esta diferença apareceu significativamente a partir dos 60 dias, com média de 99 cm por planta, registrando decréscimo de 3,2% dos 45 dias e 5,04% dos 30 dias, mostrando assim que até esse determinado período, a soja ainda obteve grande competitividade com as demais plantas daninhas em desenvolvimento; porém, chegando próximo ao fim do estágio vegetativo e começando o estágio reprodutivo, ocorreu a mudança de foco entre crescimento e desenvolvimento vegetativo para a produção de grãos.

Para a cultivar M 6410, a média da altura de plantas entre todos os tratamentos com manejo pela capina foi 1,87% menor que para os tratamentos com manejo pela aplicação de glifosato. É possível notar que tanto para os 15 dias, como para os 30 dias, em ambos os manejos, não houve diferença significativa para desenvolvimento das plantas.

Deste modo, nas áreas manejadas através do uso do herbicida somente a partir dos 45 dias foi possível notar diferenças entre as alturas de plantas que ficaram mais tempo em convívio com as plantas daninhas, nas quais, esta foi de 104,50 cm aos 30 dias, em média, registrando decréscimo de 3,6% para os 45 dias. Para as áreas capinadas, esta diferença apareceu significativamente também a partir dos 45 dias, com média de 98,75 cm por planta, enquanto anteriormente a média foi 3,9% superior, aos 30 dias. Mesmo que pequena, houve diferença mínima tanto no método de controle químico quanto no método de controle mecânico.

Tabela 2 – Efeito dos períodos de convivência e do método de controle das plantas daninhas sobre a altura das plantas das cultivares de soja.

ALTURA DAS PLANTAS (cm)													
DAE	TDM	Cultivares											
		TMG 7067	Neo 680	Neo 710	Neo 660	M 6410	TMG 2379						
15	CAPINA	95,35	87,28	100,53	99,35 b	96,67 b	130,21	110,00a	91,50a	110,00a	104,75b	105,50a	154,50a
30								98,25b	89,50ab	107,50a	104,25b	102,75a	138,50bc
45								95,00bcde	89,50ab	103,75b	102,25bc	98,75b	132,00d
60								95,75bcd	87,25bc	100,25c	99,00cde	94,00c	124,00e
75								90,50defg	86,50bc	97,25d	96,25efg	93,25c	121,75e
90								90,25efg	85,00c	95,00d	95,50fg	91,50c	120,00e
120								87,75g	81,75d	90,00e	93,50g	91,00c	120,75e
15	GLIFOSATO	95,75	89,10	102,17	103,39 a	99,60 a	136,34	114,25a	94,50a	111,00a	115,50a	107,50a	157,75a
30								94,00bcdef	92,00ab	108,37b	111,75a	104,50a	152,00a
45								96,75bc	91,50b	104,75c	105,50b	100,75b	144,25b
60								94,25bcdef	89,25bc	101,25d	100,50cd	99,25bc	133,50cd
75								91,50cdefg	88,25cd	98,37e	98,50def	96,75c	125,75e
90								90,50defg	85,50de	95,25f	96,75efg	96,00cd	122,50e
120								89,00fg	82,75e	90,50g	95,25fg	92,50d	120,75e
CV (%)		8,08	4,22	6,84	6,29	5,55	10,08						
F Trat		106,80**	61,30**	280,30**	165,10**	107,00**	254,40**						
F Períodos		0,50 ^{ns}	26,80**	25,00**	127,30**	55,10**	100,20**						
F Trat x Per		3,10*	0,80 ^{ns}	0,50 ^{ns}	14,90**	2,00 ^{ns}	9,60**						

*,**, significativo ao nível de 5 e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F. ns -não significativo pelo teste F. Médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Analisando-se o número de vagens por planta, foi possível notar diferença entre os tratamentos para cada manejo (Tabela 3). Para os mesmos períodos de convivência em cada uma das cultivares houve diferença entre os efeitos do controle por meio da capina e pelo glifosato. Houve interação significativa para o efeito dos métodos de controle e período de convivência para as cultivares TMG 7067 e Neo 660, enquanto para as demais houve efeito isolado dos fatores principais.

Para a Neo 680 o maior número de vagens registrado (aos 15 dias) foi de 40,75 para as plantas capinadas e de 41 para as plantas com aplicação de. E a TMG 2379 obteve o maior número de vagens registrado (aos 15 dias) de 58,50 para as plantas capinadas e de 65,50 para as plantas com aplicação de glifosato.

Diferença também nas médias do número de vagens por planta para cada uma das variedades. Para a Neo 680 as plantas capinadas atingiram o número de 34,28, enquanto as plantas tratadas com o herbicida atingiram 36,10. Para a Neo 710 as plantas capinadas atingiram o número de 41,53 enquanto as plantas em que se aplicou o herbicida atingiram 44,46. E para a TMG 2379 as plantas capinadas atingiram o número de 46,28, enquanto as plantas em que se aplicou o glifosato atingiram o número de 50. Esses resultados demonstram que com a aplicação do glifosato houve superioridade nesta característica, endossando o que foi obtido por outros autores (Foster, 1991; Fleck, 1992; Silva et al., 1999), que citaram que as desvantagens do controle mecânico, como a capina são: não controlar as plantas daninhas nas linhas da cultura, promover danos radiculares, pode ocorrer diminuição de estande da cultura, em períodos chuvosos é ineficiente e inoperante e também pode favorecer erosões.

Do mesmo modo, nas cultivares TMG 7067, Neo 660 e M 6410 em que houve interação entre os fatores, o controle das plantas daninhas através do glifosato proporcionou maior número de vagens por planta do que a capina, independente do período de convivência. Observando-se as médias dos números de vagens, houve uma redução percentual das áreas manejadas através da capina para as áreas controladas com glifosato, regredindo-se respectivamente em 22,48%; 12,71% e 7,88% para as variedades TMG 7067, Neo 660 e M 6410.

Para a TMG 7067 houve diferença significativa entre as interferências somente dos 15 para os 45 dias para as plantas em que foi aplicado o glifosato, enquanto esta diferença apresentou-se dos 15 para os 30 dias nas plantas capinadas. Já para a Neo 660 tanto para as plantas capinadas quanto para as plantas manejadas com o glifosato, houve diferença a partir dos 30 dias, havendo um decréscimo do número de vagens, respectivamente, de 9,4% e 6,84%. E para a M 6410, as plantas em que se aplicou glifosato obtiveram uma diferença significativa dos 15 para os 30 dias, havendo uma redução de 6,1% no número de vagens. Já para as plantas capinadas, essa diferença

ocorreu dos 45 para os 60, o que comprova Silva et al. (2008) que afirmaram que as interferências causadas pelas plantas daninhas causam danos irreparáveis, uma vez que comprometem as estruturas reprodutivas ainda em seu desenvolvimento, que por sua vez, afeta diretamente o rendimento dos grãos.

Tabela 3 – Efeito dos períodos de convivência e do método de controle das plantas daninhas sobre o número de vagens por planta das cultivares de soja.

NÚMERO DE VAGEM							
DAE	TDM	Cultivares					
		TMG 7067	Neo 680	Neo 710	Neo 660	M 6410	TMG 2379
15	CAPINA	46,50ab	40,75a	51,25a	48,00a	49,50a	58,50a
30		40,25cd	40,00a	49,75ab	43,50b	46,75ab	55,25a
45		38,00d	37,50ab	50,50a	37,25c	45,00b	50,50b
60		31,50e	34,75bc	45,50b	34,25c	40,75c	44,75c
75		29,50e	33,25c	37,00cd	29,75d	39,50cd	40,75d
90		27,25e	29,00d	30,25ef	25,75e	37,00d	38,00de
120		22,50f	24,75e	26,50f	23,50e	33,75e	36,25e
15	GLIFOSATO	51,00a	41,00a	53,25a	51,50a	53,25a	65,50a
30		47,25ab	40,25ab	51,25a	48,00a	50,00b	61,00b
45		45,75b	39,25ab	50,00ab	43,50b	48,50b	52,50c
60		44,75bc	35,50bc	45,50b	37,50c	45,75c	47,25d
75		40,25cd	35,75bc	40,25c	35,50c	43,00d	43,75de
90		38,25d	32,00cd	37,50cd	31,25d	39,75e	41,50ef
120		36,50d	29,00d	33,50de	30,00d	37,00f	38,50f
CV (%)		21,52	14,83	20,24	23,18	13,12	19,06
F Períodos		111,53**	56,42**	168,91**	232,93**	176,41**	213,75**
F Manejo		410,25**	12,41**	32,22**	138,38**	121,95**	58,57**
F Trat x Per		7,40**	1,23	5,24**	1,32	0,67	2,23

*, **, significativo ao nível de 5 e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F. ns -não significativo pelo teste F. Médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Analisando-se inicialmente a produtividade das diferentes cultivares de soja (Tabela 4), conclui-se que para todas elas as produtividades nas áreas cujo controle das plantas daninhas foi por meio da aplicação de glifosato foram maiores que as áreas

capinadas, havendo um ganho de produtividade para as cultivares TMG 7067, Neo 680, Neo 710, Neo 660, M 6410 e TMG 2379 de 2,75%; 10,35%; 10%; 19,23%; 4,73% e 3,2%, respectivamente.

As cultivares mais produtivas, para as áreas em que se aplicou glifosato foram, respectivamente: Neo 660, TMG 7067 e Neo 680 com médias, respectivamente, de 8589,33 kg ha⁻¹; 7068,46 kg ha⁻¹ e 6449,89 kg ha⁻¹. As menos produtivas foram, respectivamente, M 6410 com 5301,64 kg ha⁻¹, e TMG 2379 com 6222,35 kg ha⁻¹ e Neo 710 com 6431,07 kg ha⁻¹.

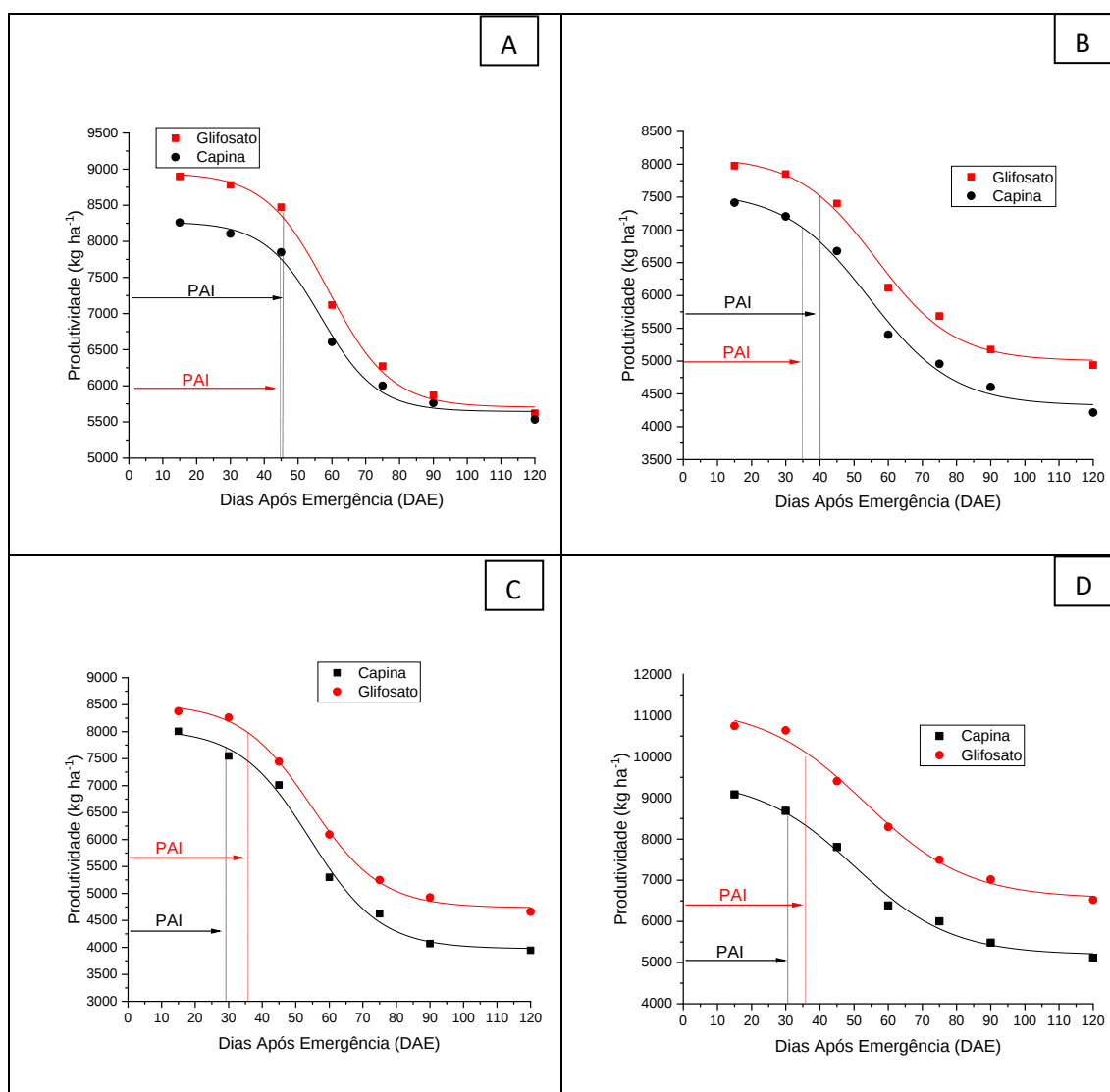
As cultivares mais produtivas, para as áreas capinadas foram: Neo 660, TMG 7067 e TMG 2379 com médias de 6937,68 kg ha⁻¹; 6874,35 kg ha⁻¹ e 6023,55 kg ha⁻¹, respectivamente. Enquanto as menos produtivas foram, respectivamente, M 6410 com 5050,93 kg ha⁻¹, e Neo 680 com 5782,53 kg ha⁻¹ e Neo 710 com 5786,91 kg ha⁻¹.

Tabela 4 – Produtividade das cultivares em resposta aos períodos de convivência com a comunidade infestante, segundo o método de controle empregado.

Produtividade (Kg ha ⁻¹)							
DAE	TDM	Cultivares					
		TMG 7067	Neo 680	Neo 710	Neo 660	M 6410	TMG 2379
		IPRO	IPRO	IPRO	IPRO	IPRO	IPRO
15	CAPINA	8262,50	7414,25	8006,75	9084,50	6712,00	7323,00
30		8106,75	7205,72	7550,50	8684,50	6290,25	6959,50
45		7849,45	6676,75	7010,50	4806,75	5506,25	6406,25
60		6608,00	5402,50	5300,10	6387,50	4485,00	5573,10
75		6000,52	4957,50	4623,75	6001,50	4223,50	5479,50
90		5761,25	4604,97	4070,50	5482,25	4137,25	5262,50
120		5532,00	4216,00	3946,25	5116,75	4002,25	5161,00
Médias		6874,35	5782,53	5786,91	6937,68	5050,93	6023,55
15	GLIFOSATO	8898,25	7978,00	8380,50	10748,75	6915,75	7851,25
30		8779,25	7850,50	8262,25	10638,25	6523,00	7459,00
45		8474,00	7402,00	7444,00	9406,00	5932,75	6534,50
60		7117,75	6119,50	6091,75	8295,00	4798,50	5708,20
75		6272,25	5685,25	5250,50	7495,50	4552,50	5558,75
90		5869,27	5175,02	4927,00	7019,30	4281,75	5280,25
120		5620,85	4938,97	4661,50	6522,50	4107,25	5164,50
Médias		7068,46	6449,89	6431,07	8589,33	5301,64	6222,35

Considerando uma perda tolerável de 5% na produtividade, a cultivar TMG 7067 (Figura 4 A) não apresentou diferença significativa entre os modos de controle sobre o PAI, com ambos os métodos de controle resultando em um PAI de 45 dias, sendo assim o maior PAI dentre as cultivares, que conviveu com menor população e densidade de daninhas, mostrando que foi a mais eficiente em suprimir as daninhas com massa seca aos 120 dias de 355,3g, assim como verificaram Carvalho e Velini (2009), onde a cultura nos seus 49 DAE determinou uma produtividade e não houve redução significativa da mesma decorrente da interferência das plantas daninhas. A cultivar Neo 680 apresentou diferença entre os efeitos dos modos de controle das plantas daninhas sobre o PAI (Figura 4 B). Para o glifosato, obteve-se um PAI de 40 dias, enquanto para a capina obteve-se um PAI de 35 dias. Deste modo, as áreas desta cultivar em que se aplicou glifosato obtiveram uma resposta melhor quanto a competitividade e supressão com a população infestante, tolerando um período de convivência de 5 dias a mais que as áreas capinadas, mostrando maior eficiência do controle químico sobre o controle mecânico para esta cultivar. Para a cultivar Neo 710 (Figura 4 C), o controle com glifosato permitiu um PAI de 36 dias, enquanto nas áreas capinadas o PAI foi de 29. A cultivar Neo 660 (Figura 4 D) apresentou um PAI de 36 dias para as áreas em que foi aplicado o glifosato, enquanto para as áreas capinadas o PAI foi de 31 dias, ou seja, uma diferença de 5 dias entre os métodos de controle, assim como nas cultivares Neo 680 e Neo 710, que comprovaram maior eficiência do método de controle químico sobre o controle mecânico, mostrando ainda, menor efetividade de supressão das daninhas. Para a cultivar TMG 2379, assim como aconteceu para a cultivar TMG 7067, não houve diferença significativa entre os modos de controle sobre o PAI (Figura 4 F), com os modos de controle proporcionando um PAI de 30 dias, embora, sua supressão e competitividade com as daninhas foi baixa, afetando a produtividade e ao final do ciclo com 120 dias, gerando matéria seca de 744,15g. A cultivar M 6410 (Figura 4 E) pode permanecer em convívio e sem interferência significativa da comunidade infestante por 29 dias nas áreas tratadas com glifosato e 27 dias nas áreas capinadas, diferença de apenas dois dias entre os métodos de controle, e em relação a competitividade e supressão das daninhas, mostrou ser a menos eficiente na competitividade e supressão das daninhas, com menor valor de PAI e maior massa seca de daninhas. Para a cultivar TMG 2379, assim como aconteceu para a cultivar TMG 7067, não houve diferença significativa entre os modos de controle sobre o PAI (Figura 4 F), com os modos de controle proporcionando um PAI de 30 dias. Cabe ressaltar que para todas as cultivares nas áreas em que foi utilizado o glifosato a produtividade foi maior, sobretudo no intervalo de tempo do PAI.

Desta forma, dentre as cultivares nas quais o controle das plantas daninhas foi feito com o glifosato, a TMG 7067 apresentou o maior PAI, seguida da Neo 680, Neo 660 = Neo 710, TMG 2379 e M 6410, nessa ordem. Já nas áreas onde se fez a capina, novamente a TMG 7067 apresentou maior PAI, seguida da Neo 680, Neo 660, Neo 710, TMG 2379 e M 6410, nessa ordem, sendo que as três últimas praticamente se igualaram em um PAI de 30 dias. Dentre as cultivares, a TMG 7067 apresentou o maior PAI, seguida da Neo 680, independente da forma de controle das plantas daninhas.



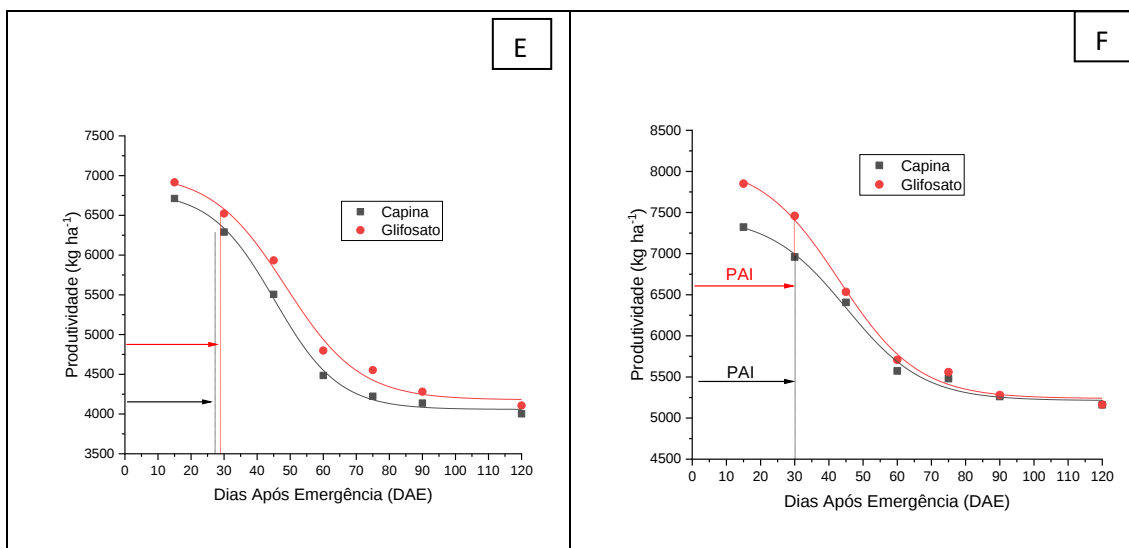


Figura 4 – Período Anterior a Interferência (PAI) para as cultivares TGM 7067 (A), Neo 680 (B), Neo 710 (C), Neo 660 (D), M 6410 (E) e TGM 2379 (F) nos tratamentos de controle com capina e com a aplicação de glifosato.

Tabela 5. Valores das variáveis da equação de Boltzmann¹ referentes a Figura 4

Variáveis	Cultivares/Método de controle											
	TMG 7067		Neo 680		Neo 710		Neo 660		M 6410		TMG 2379	
	Capina	Glifosato	Capina	Glifosato	Capina	Glifosato	Capina	Glifosato	Capina	Glifosato	Capina	Glifosato
A1	8270.2164	8950.4414	7585.3016	8113.5399	8047.8485	8522.8073	9457.4476	11218.8209	6504.8	7034.02477	7458.549	8112.8840
	9+/-	1+/-	5+/-	1+/-	7+/-	0+/-	5+/-	4+/-	358+/-	+/-	+/-	3+/-
	114.82121	114.8583	251.64972	214.01985	212.88172	105.55454	388.78758	376.15656	118.04	212.53395	201.0673	236.77171
A2	5644.2677	5702.8388	4320.5883	5001.7319	3974.1995	4734.1520	5184.0186	6556.39103	4058.3	0818+/-	5213.288	5237.8969
	+/-	+/-	6+/-	9+/-	9+/-	4+/-75.829	5+/-	+/-	54.541	417.85116+	78+/-	6+/-
	96.41659	102.88955	167.09452	161.19803	150.71209		191.47716	208.87287	54.541	/-109.93899	84.46685	85.80506
X0	56.71441+	58.90086+	54.54346+	56.45172+	54.23858+	54.55122+	50.3128+/-	53.17246+/-	45.311	8+/-	45.10432	43.03884+
	/-1.82762	/-1.57121	/-3.25848	/-3.01149	/-2.18529	/-1.16184	3.61936	3.38878	8+/-	48.63924+/-	+/-	/-2.76761
									1.4145	2.75441	3.09382	
dX	8.32123+/-	9.26171+/-	12.33328+	11.45907+	10.47484+	10.48444+	14.13786+	14.98616+/-	9.8728	8+/-	11.27789	11.58428+
	1.65638	1.4826	/-3.04015	/-2.80403	/-1.98012	/-1.06358	/-3.26768	3.17793	8	11.21617+/-	+/-	/-2.29926
									1.2599	2.47099	2.67479	

Reduce d Chi- Sqr	16088.774 3	15166.123 84	31629.726 6	31030.458 59	32824.130 81	8192.8109 1	36931.913 1	36480.4228 3	5915.5 2829	18411.5287 1	11773.91 533	12291.275 41
R(COD)	0.99417	0.99623	0.99065	0.99051	0.99439	0.99837	0.99263	0.99376	0.9976 2	0.9929	0.99221	0.99473
R- Square	0.98833	0.99247	0,98131	0.98101	0.98879	0.99874	0.98526	0.98753	0.9952 3	0.98579	0.98442	0.98945
	1 - Y=A ₂ + {[A ₁ -A ₂]/[1+e ^{((x-xo)dx)}]}											

4. Conclusões:

As plantas daninhas de maior Importância Relativa registradas na área foram: *Amaranthus hybridus*, *Alternanthera tenella* e *Eleusine indica*. Devido ao acúmulo de matéria seca e densidade das populações infestantes, as cultivares com maior capacidade de supressão foram: TMG 7067, Neo 680, Neo 660, Neo 710, TMG 2379 e M 6410.

Nas áreas onde foi feito o controle através da aplicação de glifosato, as plantas de soja, independente da cultivar, apresentaram maior altura, número de vagens e produtividade. O PAI variou entre as cultivares e o método de controle empregado, sendo que o emprego do glifosato proporcionou maior PAI para as cultivares Neo 680, Neo 660, Neo 710 e M 6410, enquanto para a TMG 2379 e TMG 7067 não houve diferença entre os métodos de controle.

Referências Bibliográficas:

USDA: USDA divulga estimativa para safra mundial de soja. U.S. Department of Agriculture, 2021. Disponível em: <https://www.usda.gov/>.

CONAB: CONAB divulga estimativa da safra nacional de soja. Companhia Nacional de Abastecimento, 2021. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/>.

Silva AF, Concenço G, Aspiazú I, Ferreira EA, Galon L, Coelho ATCP, Silva AA, Ferreira FA. Interferência de plantas daninhas em diferentes densidades no crescimento da soja. Planta Daninha. 2009, 27,1: 75-84. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0100-83582009000100011>>.

Vargas L, Roman ES. Manejo e controle de plantas daninhas na cultura de soja. Embrapa. 2006, 62: 1-10 Disponível em:

<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/852517/manejo-e-controle-de-plantas-daninhas-na-cultura-de-soja>

Monquero PA, Christoffoleti PJ, Osuna MD, Prado RA. Absorção, translocação e metabolismo do glyphosate por plantas tolerantes e suscetíveis a este herbicida. Planta Daninha. 2004. 22, 3: 445-451. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0100-83582004000300015>>.

Benedetti JGR, Pereira L, Alves PLCA, Yamauti MS. Período anterior a interferência de plantas daninhas em soja transgênica. Ciência Agrária. 2009;10(4):289-295. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=99515590005>

Ferreira EA, Paiva MCG, Pereira GAM, Oliveira MC, Silva EB. Fitossociologia de plantas daninhas na cultura do milho submetida à aplicação de doses de nitrogênio. Revista de Agricultura Neotropical. 2019; 6(2):109-116. Disponível em:

<https://periodicosonline.uems.br/index.php/agrineo/article/view/2710>

Santos TS, Lira AA, Albuquerque JAA, Silva ES, Medeiros RD, Monteiro Neto JLLM. Levantamento de plantas daninhas em soja cultivada sob diferentes espaçamentos em savana amazônica. *Revista de Ciências Agrárias*. 2020; 63:1-10. Disponível em:

<https://ajaes.ufra.edu.br/index.php/ajaes/article/view/3305>

Pitelli R A. Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas. *Inf. Agropec*. 1985. 11, 129, 19-27. Disponível em:

https://repositorio.unesp.br/bitstream/11449/154430/3/oliveira_fcs_me_jabo.pdf

Kozlowski LA, Ronzelli Júnior P, Purissimo C, Daros E, Koehler S H. Período crítico de interferência das plantas daninhas na cultura do feijoeiro-comum em sistema de semeadura direta. *Planta Daninha*. 2002, 20, 2, 213-220. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0100-83582002000200007>>.

Correia NM, Rezende, PM de. Manejo integrado de plantas daninhas na cultura da soja. Lavras: Editora UFLA, 2002. Disponível em:

<https://scholar.google.com/scholar?oi=bibs&cluster=1516393895179148947&btnI=1&hl=pt-PT>

Silva A A, Silva J F. Tópicos em manejo integrado de plantas daninhas. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2007. 367 p. Disponível em:

<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/841110/1/SP15389.pdf>

Zadinello R, Chaves M M, Santos R F, Bassegio D, Werncke I. Influência da aplicação de Glifosato na produtividade da soja. *Acta Iguazu*. 2012. 1, 4: 1-8. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/actaiguazu/article/view/7712>

Silva A F, Concenção G, Aspiazú I, Ferreira E A, Galon L, Coelho A T C P, Silva A A, Ferreira F A. Interferência de plantas daninhas em diferentes densidades no crescimento da soja. *Planta Daninha*. 2009. 27, 1: 75-84. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0100-83582009000100011>>.

Alvares C A, Stape J L, Sentelhas P C, Gonçalves J L M, Sparovek G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*. 2013. 22, 6, 711-728. Disponível em: http://143.107.18.37/material/mftandra2/ACA0225/Alvares_etal_Koppen_climate_class_Brazil_MeteoZei_2014.pdf

Kuva M A, Gravena R, Pitelli R A, Christofolleti P J, Alves P L C A. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar: II - capim-braquiária (*brachiaria decumbens*). *Planta Daninha*. 2001, 19, 3 323-330. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0100-83582001000300003>>.

Ni H, Moody K, Robles RP, Paller EC, Lales JS. Características da planta *Oryza sativa* conferindo capacidade competitiva contra ervas daninhas. *Ciência das ervas daninhas*. Cambridge University Press; 2000;48(2):200–4. Disponível em [doi:10.1614/0043-1745\(2000\)048\[0200:OSPTCC\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1614/0043-1745(2000)048[0200:OSPTCC]2.0.CO;2)

Silva A F, Concenção G, Aspiazú I, Ferreira E A, Galon L, Coelho A T C P, Silva A A, Ferreira F A. Interferência de plantas daninhas em diferentes densidades no crescimento da soja. *Planta Daninha*. 2009. 27, 1 75-84. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-83582009000100011>.

Cury J P, Santos J B, Silva D V, Carvalho F P, Braga R R, Byrro E C M, Ferreira E A. Produção e partição de matéria seca de cultivares de feijão em competição com plantas daninhas. *Planta Daninha*. 2011. 29, 1 149-158. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-83582011000100017>.

Carvalho, S. J. P. Características biológicas de plantas daninhas do gênero *Amaranthus*. INOUE, MH et al. Manejo de *Amaranthus*. São Carlos: RiMa, p. 21-36, 2015.

Carvalho L B, Pitelli R A, Filho A B C, Bianco S, Guzzo C D. Interferência e estudo fitossociológico da comunidade infestante em beterraba de semeadura direta. *Planta Daninha*. 2008. 26, 2: 291-299. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-83582008000200005>.

Uramoto, Keiko, Walder, Julio M.M. e Zucchi, Roberto A. Análise quantitativa e distribuição de populações de espécies de *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) no campus Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP. *Neotropical Entomology*. 2005. 34 1 33-39. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1519-566X2005000100005>.

Scolforo J R, Oliveira A D, Filho A C F, Mello J M. Diversidade, equabilidade e similaridade no domínio da caatinga. *Inventário Florestal de Minas Gerais: Floresta Estacional Decidua-Florística, Estrutura, Similaridade, Distribuição Diamétrica e de Altura, Volumetria, Tendências de Crescimento e Manejo Florestal*. Lavras: UFLA. 2008 118-133. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/290360821_DIVERSIDADE_EQUABILIDADE_E_SIMILARIDADE_NO_DOMINIO_ATLANTICO

Oliveira Jr R S, Constantin J, Costa J M, Cavalieri S D, Arantes J G Z, Alonso D G, Roso A C, Biffe D F. Interação entre sistemas de manejo e de controle de plantas daninhas em pós-emergência afetando o desenvolvimento e a produtividade da soja. *Planta Daninha*. 2006. 24, 4. 721-732. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-83582006000400013>.

Silva A F, Concenzo G, Aspiazú I, Ferreira E A, Galon L, Freitas M A M, Silva A A, Ferreira F A. Período anterior à interferência na cultura da soja-RR em condições de baixa, média e alta infestação. *Planta Daninha*. 2009. 27. 1 57-66. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0100-83582009000100009>>.

Foster, R. Controle das plantas invasoras na cultura do milho. Campinas, SP: Fundação Cargill, 1991. 46 p. Disponível em:

http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do61_b.htm

Fleck, N.G. Princípios do controle de plantas daninhas. Porto Alegre: UFRGS, 1992. 70 p. Disponível em:

http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do61_b.htm

Silva, A. A.; Silva, J.F.; Ferreira, F. A.; Ferreira, L. R.; Silva, J. F.; Oliveira Júnior, R. S. de; Vargas, L. Controle de plantas daninhas. Brasília, DF: Associação Brasileira de Educação Agrícola Superior; Viçosa, MG: UFV, 1999. 260 p. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/29214/1/texto%20completo.pdf>

Silva A F, Ferreira E A, Concenço G, Ferreira F A, Aspiazu I, Galon L, Sedyama T, Silva A A. Densidades de plantas daninhas e épocas de controle sobre os componentes de produção da soja. *Planta Daninha*. 2008. 26, 1 65-71. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0100-83582008000100007>>

Carvalho, F.T. e Velini, E.D. Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura da soja: I - cultivar iac-11. *Planta Daninha*. 2001. 19, 3 317-322. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0100-83582001000300002>>