

Controle de plantas daninhas no milho resistente ao glifosato cultivado em Manaus, Amazonas

Weed control in glyphosate-resistant corn grown in Manaus, Amazonas

Control de malezas en maíz resistente al glifosato cultivado en Manaus, Amazonas

Recebido: 27/05/2025 | Revisado: 02/06/2025 | Aceitado: 02/06/2025 | Publicado: 04/06/2025

José Roberto Antoniol Fontes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3319-8132>

Embrapa Amazônia Ocidental, Brasil

E-mail: jose.roberto@embrapa.br

André Luiz Atroch

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5102-6081>

Embrapa Amazônia Ocidental, Brasil

E-mail: andre.atroch@embrapa.br

Ronaldo Ribeiro de Moraes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8917-4119>

Embrapa Amazônia Ocidental, Brasil

E-mail: ronaldo.morais@embrapa.br

Resumo

Plantas daninhas causam redução do crescimento de plantas e produtividade do milho (*Zea mays*), obrigando o agricultor adotar ação de controle para reduzir a interferência negativa abaixo do nível de dano econômico. O controle de plantas daninhas com herbicidas é ação mais empregada, sobretudo após a introdução de cultivares resistentes ao glifosato. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o controle de plantas daninhas no milho resistente ao glifosato cultivado em terra firme em Manaus, AM. Os tratamentos avaliados foram: 1- S-metolachlor 1.200 g; 2- S-metolachlor 1.200 g e capina 25 dias após a semeadura (DAS); 3- S-metolachlor 1.200 g e glifosato 1.440 g 25 DAS; 4- glifosato 720 g 25 DAS; 5- glifosato 1.080 g 25 DAS; 6- glifosato 1.440 g 25 DAS; 7- capinas 25 e 40 DAS; 8- testemunha sem controle de plantas daninhas. As espécies daninhas predominantes foram *Richardia brasiliensis* e *Rottboellia cochinchinensis*. As eficácias médias de controle de *R. cochinchinensis*, *R. brasiliensis* e do total de plantas daninhas com aplicação glifosato foi de 93, 56 e 73%, respectivamente. A associação do S-metolachlor e do glifosato promoveu eficácia de controle do total de plantas daninhas de 91%. A produtividade média de grãos obtida com aplicação isolada do glifosato foi de 9.236 kg ha⁻¹ e significativamente semelhante às obtidas nos demais tratamentos com ações de controle. O controle de plantas daninhas com o glifosato no milho resistente a este herbicida cultivado em Manaus foi eficaz e possibilitou obter produtividade equivalente à obtida com realização de duas capinas.

Palavras-chave: *Zea mays*; Glifosato; Plantas daninhas; *Richardia brasiliensis*; *Rottboellia cochinchinensis*.

Abstract

Weeds cause reduced plant growth and yield in corn (*Zea mays*), forcing farmers to adopt control measures to reduce negative interference below the level of economic damage. Weed control with herbicides is the most widely used action, especially after the introduction of glyphosate-resistant cultivars. Thus, the objective of this study was to evaluate weed control in glyphosate-resistant corn grown on upland in Manaus, AM. The treatments evaluated were: 1- S-metolachlor 1,200 g; 2- S-metolachlor 1,200 g and hoeing 25 days after sowing (DAS); 3- S-metolachlor 1,200 g and glyphosate 1,440 g 25 DAS; 4- glyphosate 720 g 25 DAS; 5- glyphosate 1,080 g 25 DAS; 6- glyphosate 1,440 g 25 DAS; 7- hoeing 25 and 40 DAS; 8- check without weed control. The predominant weed species were *Richardia brasiliensis* and *Rottboellia cochinchinensis*. The average control efficiencies of *R. cochinchinensis*, *R. brasiliensis* and total weeds with glyphosate application were 93, 56 and 73%, respectively. The association of S-metolachlor and glyphosate promoted control efficacy of total weeds of 91%. The average grain yield obtained with isolated application of glyphosate was 9,236 kg ha⁻¹ and significantly similar to those obtained in the other treatments with weed control. Weed control with glyphosate in corn resistant to this herbicide grown in Manaus was effective and made it possible to obtain yield equivalent to that obtained with two hoeings.

Keywords: *Zea mays*; Glyphosate; Weeds; *Richardia brasiliensis*; *Rottboellia cochinchinensis*.

Resumen

Las malezas causan reducción en el crecimiento de plantas y productividad del maíz (*Zea mays*), obligando a los agricultores a adoptar medidas de control para reducir la interferencia negativa por debajo del nivel de daño

económico. El control de malezas con herbicidas es la acción más utilizada, especialmente después de la introducción de cultivares resistentes al glifosato. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue evaluar el control de malezas en maíz resistente al glifosato cultivado en secano en Manaus, AM. Los tratamientos evaluados fueron: 1- S-metolaclor 1.200 g; 2- S-metolaclor 1.200 g y deshierbe 25 días después de la siembra (DAS); 3- S-metolaclor 1.200 g y glifosato 1.440 g 25 DAS; 4- glifosato 720 g 25 DAS; 5- glifosato 1.080 g 25 DAS; 6- glifosato 1.440 g 25 DAS; 7- deshierbe a los 25 y 40 DDS; 8- control sin control de malezas. Las especies de malezas predominantes fueron *Richardia brasiliensis* y *Rottboellia cochinchinensis*. Las eficiencias promedio de control de *R. cochinchinensis*, *R. brasiliensis* y malezas totales con aplicación de glifosato fueron de 93, 56 y 73%, respectivamente. La asociación de S-metolaclor y glifosato promovió una eficacia de control de malezas totales del 91%. El rendimiento promedio de grano obtenido con aplicación aislada de glifosato fue de 9,236 kg ha⁻¹ y significativamente similar al obtenido en los otros tratamientos con acciones de control. El control de malezas con glifosato en maíz resistente a este herbicida fue efectivo y permitió obtener un rendimiento equivalente al obtenido con dos deshierbes.

Palabras clave: *Zea mays*; Glifosato; Malezas; *Richardia brasiliensis*; *Rottboellia cochinchinensis*.

1. Introdução

A competição por água, nutrientes e radiação solar imposta por plantas daninhas ao milho (*Zea mays*) é o fator biótico que mais prejudica o crescimento das plantas e a produtividade, cuja intensidade depende da interação entre a composição específica das comunidades daninhas nas áreas de cultivo, das características das cultivares de milho, da população e do arranjo espacial de plantas da cultura, das condições ambientais e das ações de controle empregadas (Galon et al., 2018; Karkanis et al., 2020).

A aplicação de herbicidas é a ação de controle de plantas daninhas mais empregada em lavouras de milho (Landau, Hager & Williams II, 2021), com vantagens principais a menor dependência de mão de obra, maior rendimento operacional, alta eficácia de controle e maior relação benefício/custo comparado ao controle mecânico. Entre os herbicidas registrados para a cultura do milho no Brasil destaca-se o glifosato [N-(fosfonometil)-glicina], com amplo espectro de controle (mono e dicotiledôneas) aplicado em pós-emergência das plantas daninhas e atua inibindo a atividade da enzima 5-enolpiruvil chiquimato 3-fosfato sintase – EPSPS (presente apenas em vegetais, fungos e bactérias) e impedindo a formação dos aminoácidos aromáticos fenilalanina, tirosina e triptofano e, conseqüentemente, a síntese de proteínas (Székács & Darvas, 2012; Imran et al., 2017). Cerca de 35% da massa seca das plantas pode derivar do metabolismo destes três aminoácidos (Boudet, Graziana & Ranjeva, 1985) e a inibição da EPSPS produz grandes quantidades de chiquimato e interrompe o fluxo de carbono nesta via metabólica (Sikorski & Gruys, 1997). O glifosato é um herbicida com ação sistêmica, absorvido pelas folhas, translocado pelo floema até os locais onde exerce ação tóxica (Satchivi et al., 2000). É um herbicida com baixa toxicidade, com dose letal oral aguda (DL₅₀) média de 7480 mg kg⁻¹ para mamíferos (Turkmen & Dogan, 2020) e fortemente adsorvido por argilas e matéria orgânica do solo (Okada, Costa & Bedmar, 2016) e com probabilidade baixa de atingir águas subterrâneas (Gros et al., 2017).

De acordo com Green (2014) durante sessenta anos, período entre o início do controle químico de plantas daninhas até a introdução de culturas resistentes ao glifosato, os agricultores precisavam identificar as espécies daninhas e estabelecer estratégias de controle com herbicidas seletivos. Com as culturas resistentes a herbicidas uma única aplicação, em geral, é suficiente para controlar as plantas daninhas. O milho resistente ao glifosato é o mais cultivado em praticamente todo o mundo (Bidóia et al., 2023), tecnologia que possibilitou superar a limitação da não seletividade do herbicida para a cultura (Tao et al., 2022). No Brasil passou a ser cultivado em larga escala a partir de 2010/2011 com a introdução de cultivares geneticamente modificadas resistentes ao herbicida (Comissão Técnica Nacional de Biossegurança, 2025), com mudança significativa no manejo de plantas daninhas na cultura (Adegas et al., 2022). Na Tabela 1 estão apresentados resultados de avaliação da eficácia de controle de plantas daninhas e produtividade de grãos de milho resistente a herbicidas.

Tabela 1 - Eficácia de controle de plantas daninhas (%) e produtividade de grãos de milho (kg ha⁻¹) de cultivares resistentes ao glifosato.

Doses do glifosato (g ha ⁻¹)	Espécies	Eficácias (%)	Produtividades (kg ha ⁻¹)		Referências
			Glifosato	Testemunha ¹	
1010	CHEAL	97	8.249	8.264	Johnson et al. (2000)
	SETFA	95			
	SORVU	89			
1680	CHEAL	99	9.362	9.603	Burke et al. (2008)
	CVNGL	100			
900	ABUTH	96	11.700	12.600	Soltani et al. (2012)
	AMARE	97			
	Poáceas	97			
1440	BRAPL	95	7.571	9.792	Silva et al. (2020)
	RAPSV	95			

CHEAL - *Chenopodium album*; SETFA - *Setaria faberi*; SORVU - *Sorghum vulgare*; CVNGL - *Croton glandulosus*; BRAPL - *Urochloa plantaginea*; RAPSV - *Raphanus sativus*; ABUTH - *Abutilon theophrasti*; AMARE - *Amaranthus retroflexus*.

¹ testemunha com controle de plantas daninhas. Fonte: Dados da Pesquisa.

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o controle de plantas daninhas na cultura do milho resistente ao glifosato cultivado em ambiente de terra firme em Manaus-AM.

2. Metodologia

Realizou-se uma pesquisa experimental, de campo e de natureza quantitativa (Gil, 2017; Pereira et al., 2018). O trabalho foi conduzido em campo experimental na Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus-AM, em um Latossolo Amarelo distrófico, com valores de atributos químicos e físicos de amostra composta de terra (20 amostras simples) coletada na camada de 0-20 cm apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Atributos de químicos e físicos de amostra de terra (camada de 0-20 cm de profundidade) coletada na área experimental.

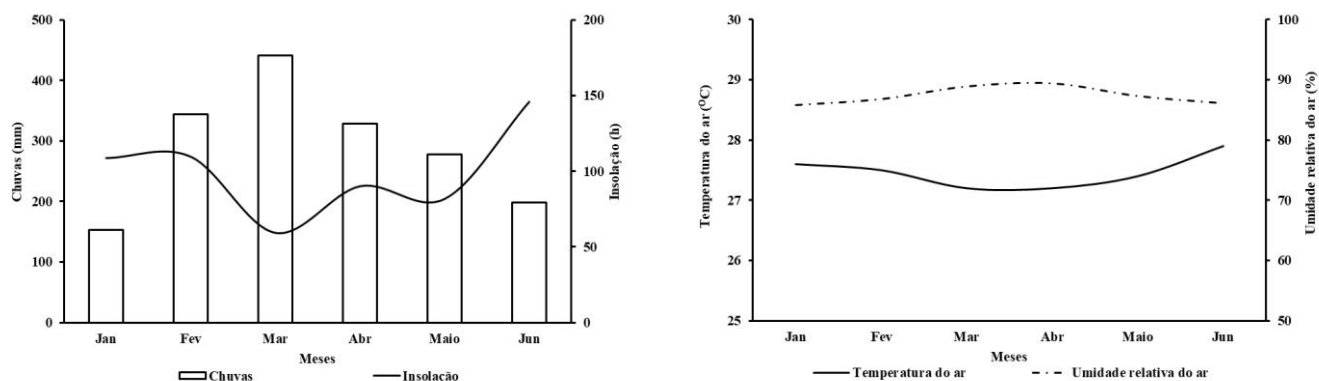
pH	MO	P	K	Ca	Mg	H+Al	SB	T	V	m
	g kg ⁻¹	mg dm ⁻³				cmolc dm ⁻³			%	
5,21	39,5	2	9	1,78	1,05	4,80	2,86	7,66	37,31	6,23
Areia		Silte		Argila						
		g kg ⁻¹				Classificação textural - muito argiloso				
154		122		724						

pH em água (1:2,5); MO - matéria orgânica (Walkley-Black); P - fósforo e K - potássio (Mehlich-1); Ca - cálcio e Mg - magnésio (KCl 1 mol L⁻¹); H+Al - acidez total (acetato de cálcio 0,5 mol L⁻¹); SB - soma de bases; T - capacidade de troca de cátions a pH 7,0; V - saturação por bases; m - saturação por alumínio. Fonte: Dados da Pesquisa.

Foi realizada aplicação de calcário dolomítico (PRNT = 92%) para elevar a saturação por bases até 70% e incorporado com arado de discos e os torrões desfeitos com passadas de grade niveladora. Sessenta dias após a calagem a vegetação daninha foi eliminada com passadas de grade niveladora e realizada a semeadura do milho. A cultivar de milho empregada foi a FS670 PW, resistente ao glifosato, com germinação de 96%, utilizando semeadora-adubadora e fileiras espaçadas em 50 cm, com distribuição de 450 kg ha⁻¹ de adubo NPK 05-30-15 e três sementes m⁻¹. A adubação nitrogenada em cobertura foi dividida em duas parcelas e realizada aos 25 e 40 dias após a semeadura (DAS), com dose de 65 kg ha⁻¹ (sulfato de amônio) em cada parcela (total de 130 kg ha⁻¹). O delineamento experimental adotado foi em blocos ao acaso com três repetições. A

parcela experimental foi formada por seis fileiras com 6 m de comprimento (18 m^2) e a parcela útil formada pelas duas fileiras centrais descontando-se um m em cada extremidade (4 m^2). Os tratamentos avaliados foram: 1- S-metolachlor 1.200 g ha^{-1} ; 2- S-metolachlor 1.200 g ha^{-1} e capina aos 25 DAS; 3- S-metolachlor 1.200 g ha^{-1} e glifosato 1440 g ha^{-1} 25 DAS; 4- glifosato 720 g ha^{-1} ; 5- glifosato 1.080 g ha^{-1} ; 6- glifosato 1.440 g ha^{-1} ; 7- capinas aos 25 e 40 DAS; 8- testemunha sem controle de plantas daninhas. As aplicações dos herbicidas S-metolachlor e glifosato foram aplicados com pulverizador pressurizado com dióxido de carbono munido com seis pontas de pulverização de jato plano espaçadas em 50 cm. O S-metolachlor (concentrado emulsionável, 960 g L^{-1}) foi aplicado em pré-emergência um dia após a semeadura com pontas de pulverização 80.05 e com vazão e pressão constantes de $206,08 \text{ kPa}$ e 300 L ha^{-1} , respectivamente. No momento da aplicação o solo estava úmido, brisa leve, céu nublado, temperatura do ar de 24°C e umidade relativa do ar acima de 80%. O glifosato (concentrado solúvel, sal de isopropilamina, 360 g L^{-1}) foi aplicado aos 25 DAS com pontas de pulverização 80.02 e com pressão e vazão constantes de $172,4 \text{ kPa}$ e 170 L ha^{-1} . No momento da aplicação o solo estava úmido e as plantas daninhas não apresentavam sintoma de déficit hídrico, brisa leve, céu claro, temperatura do ar de 26°C e umidade relativa do ar acima de 70%. Aos 39 DAS foi realizada coleta de plantas daninhas com auxílio de armação quadrada vazada com $50 \times 50 \text{ cm}$ ($0,25 \text{ m}^2$, medida interna) em dois locais na parcela útil. Por ocasião da coleta o capim-camalote (*Rottboellia cochinchinensis*) e poaia-branca (*Richardia brasiliensis*) foram as espécies daninhas responsáveis por cerca de 95% da cobertura da superfície do solo nas parcelas do tratamento sem controle de plantas daninhas e foram as espécies consideradas no estudo. A parte aérea das plantas daninhas contidas pela armação foi cortada a um cm de altura em relação à superfície do chão, colocadas em sacos de papel, posteriormente lavadas em água corrente para retirar partículas de solo, secas em estufa com circulação forçada de ar a 65°C até atingir peso constante e pesadas. Por ocasião da colheita foram estimados o estande final e a produtividade e grãos com contagem do número de plantas nas fileiras da parcela útil e colheita manual de espigas. As espigas foram beneficiadas manualmente e a umidade de grãos estimada com medidor eletrônico. As variáveis avaliadas foram as massas de matéria seca da parte aérea de capim-camalote, poaia-branca e total de plantas daninhas, estande final e produtividade de grãos com umidade corrigida para 13%. Os dados experimentais foram submetidos à análise de normalidade (Shapiro-Wilk) e de variância e as médias de tratamento comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade com emprego do programa estatístico R (Ferreira et al., 2018). Na Figura 1 estão apresentados os dados climatológicos registrados durante o período de condução do experimento.

Figura 1 - Chuvas (mm), insolação (h), temperatura média do ar ($^\circ \text{C}$) e umidade relativa média do ar (%) registradas durante o período de condução do experimento.



Fonte: Dados da Pesquisa.

3. Resultados e Discussão

Na Tabela 3 verifica-se que os tratamentos influenciaram significativamente todas as variáveis avaliadas.

Tabela 3 - Valores dos quadrados médios da massa das partes aéreas secas de capim-camalote (MSCC), de poaia-branca (MSPB) e do total de plantas daninhas (MSTOTAL), do estande final e da produtividade de grãos.

Fonte de variação	g.l.	Quadrados médios				
		MSCC	MSPB	MSTOTAL	Estande final	Produtividade
Blocos	2	-	-	-	-	-
Tratamentos	7	11.202,77***	13.898,34***	41.704,02***	6.170.6349,11***	15.465.004,39**
Resíduo	14	-	-	-	-	-
Total	23	-	-	-	-	-
Coefficiente de variação (%)	-	30,35	40,07	32,06	3,31	21,13

g.l.- graus de liberdade; MSCC - massa de parte aérea seca de capim-camalote; MSPB - massa de parte aérea seca de poaia-branca; MSTOTAL - massa de parte aérea seca do total de plantas daninhas. *** e ** - significativo a 0,1 e 1% de probabilidade pelo teste F, respectivamente. Fonte: Dados da Pesquisa.

Na Tabela 4 estão apresentadas as médias de tratamentos das variáveis avaliadas no experimento.

Tabela 4 - Valores médios de massas de parte aérea seca de capim-camalote (MSCC), de poaia-branca (MSPB), total de plantas daninhas (MSTOTAL), do estande final e da produtividade de grãos.

Tratamentos	MSCC		MSPB		MSTOTAL		Estande final		Produtividade	
	g m ⁻²		g m ⁻²		g m ⁻²		Plantas ha ⁻¹		kg ha ⁻¹	
S-metolachlor	93,25	b	27,52	bc	120,77	b	59.444	a	7.967	a
S-metolachlor/Capina	16,69	c	17,12	c	33,81	c	58.333	a	8.609	a
S-metolachlor/Glifosato	30,04	c	20,49	c	50,53	bc	58.333	a	9.674	a
Glifosato 720 g ha ⁻¹	24,4	c	105,33	b	129,73	b	58.611	a	8.875	a
Glifosato 1080 g ha ⁻¹	10,05	c	89,56	bc	99,61	bc	58.055	a	8.480	a
Glifosato 1440 g ha ⁻¹	2,08	c	84,53	bc	86,61	bc	58.889	a	10.354	a
Capinas 25-40 DAS	4,58	c	11,49	c	16,07	c	60.000	a	9.215	a
Sem controle	177,91	a	211,84	a	389,75	a	46.111	b	3.036	b

MSCC - massa de parte aérea seca de capim-camalote; MSPB - massa de parte aérea seca de poaia-branca; MSTOTAL - massa de parte aérea seca do total de plantas daninhas. Médias seguidas por letras distintas nas colunas diferem significativamente entre si ao nível de 5% de probabilidade. Fonte: Dados da Pesquisa.

A aplicação isolada do S-metolachlor não controlou o capim-camalote, com eficácia de 47% em relação a testemunha sem controle, e cuja com massa de parte aérea seca foi significativamente superior àquelas dos demais tratamentos com emprego de ações de controle. Bridgemohan & Brathwaite (1989) e Correia, Gomes & Perussi (2013) relataram que aplicações de metolachlor e S-metolachlor em pré-emergência com doses de 3.000 e 2.880 g ha⁻¹, respectivamente, em solo franco-arenoso não controlaram o capim-camalote. A massa de parte aérea seca da poaia-branca com aplicação isolada do S-metolachlor, ao contrário do capim-camalote, foi significativamente semelhante às dos demais tratamentos com ações de controle, com eficácia de 87%. Galon et al. (2019) e Pedroso, Ávila Neto & Dourado Neto (2020) obtiveram eficácias de controle de 100 e 95%, respectivamente, de poaia-branca com pulverização em pré-emergência de S-metolachlor com dose de 1.920 g ha⁻¹. Vera Ojeda et al. (2023) avaliaram a eficácia de controle de poaia-branca com aplicação do S-metolachlor (1.920 g ha⁻¹) por meio de herbificação (irrigação por gotejamento) e relataram controle excelente da planta daninha. Considerando a massa de parte aérea seca do total de plantas daninhas, a ação isolada do S-metolachlor promoveu eficácia de controle de 69% e só diferiu significativamente das massas secas dos tratamentos onde capinas foram empregadas com ação de controle. Esse resultado pode ser explicado pela eficácia de controle baixa do capim-camalote com aplicação isolada do S-metolachlor (47%).

As massas de parte aérea seca de capim-camalote, de poaia-branca e do total de plantas daninhas com associação do S-metolachlor aplicado em pré-emergência com capina aos 25 DAS (16,69, 17,12 e 33,81 g m⁻², respectivamente) ou aplicação do glifosato (1440 g ha⁻¹) em pós-emergência aos 25 DAS (30,04, 20,49 e 50,53 g m⁻², respectivamente) foram significativamente semelhantes à obtida com duas capinas aos 25 e 40 DAS (4,58, 11,49 e 16,07 g m⁻², respectivamente). A capina é ação de controle mecânica que tem alta eficácia quando as plantas daninhas estão em estágio inicial de crescimento (com poucas folhas e raízes distribuídas próximas à superfície do solo) e as condições ambientais favorecem a perda de água do tecido vegetal (solo seco e sem chuvas). Em espécies daninhas da família Poaceae o glifosato tem alta eficácia de controle quando aplicado em plantas em estágios iniciais de crescimento (Singh & Singh, 2004; Ramos et al., 2023). No presente experimento, as plantas de capim-camalote e de poaia-branca tinham, em média, seis e 8 folhas definitivas, respectivamente, no momento da capina. O glifosato exerce excelente controle de capim-camalote (Ramos et al, 2023; Teixeira, 2024) e moderado de poaia-branca (Chandran & Singh, 2003; Monquero, Cury & Christoffoleti, 2005).

As aplicações isoladas do glifosato reduziram significativamente as massas de parte aérea seca do capim-camalote e não diferiram da obtida com a realização de duas capinas, com eficácias de controle de 86, 93 e 99% para as doses de 720, 1.080 e 1.440 g ha⁻¹, respectivamente. Em relação a poaia-branca, a massa da parte aérea seca com aplicação da menor dose do glifosato diferiu significativamente da obtida com a realização das capinas e com eficácia de controle de 50%. Com as duas doses maiores do glifosato, contudo, as massas de parte aérea seca da planta daninha foram significativamente semelhantes à obtida com as capinas e com eficácias de controle de 57 e 60% para 1.080 e 1.440 g ha⁻¹, respectivamente. Embora não tenha ocorrido diferença significativa entre as massas de parte aérea seca de poaia-branca com aplicação das doses maiores do glifosato e as capinas, as eficácias de controle obtidas podem ser consideradas insatisfatórias, pois a poaia-branca é considerada espécie daninha tolerante ao glifosato (Takano et al., 2013; Osipe et al., 2017). Considerando a massa de parte aérea seca do total de plantas daninhas a menor dose do glifosato, a exemplo da massa de parte aérea secas de poaia-branca, foi significativamente superior à da massa seca verificada com a realização de duas capinas, com eficácia de 67%. Com a aplicação do glifosato com as duas doses maiores as massas secas da parte aérea foram significativamente semelhantes à obtida com duas capinas, com eficácias de 74 e 78% para 1.080 e 1.440 g ha⁻¹, respectivamente.

A interferência de plantas daninhas durante todo o ciclo da cultura influenciou significativamente a sobrevivência das plantas de milho, provocando uma redução de 22% no estande de plantas por ocasião da colheita, com 46.111 plantas ha⁻¹ na testemunha sem controle em relação a 58.809 plantas ha⁻¹, considerando o estande médio dos tratamentos com ações de controle. Verificou-se nas parcelas experimentais do tratamento sem controle de plantas daninhas acamamento de plantas de milho e com espigas apodrecidas e, ou atacadas por roedores. Sarma & Gautam et al. (2010) relataram redução de 14% no estande de plantas de milho submetidas a interferência de plantas daninhas durante todo o ciclo da cultura. O acamamento pode ter sido um efeito provocado pela redução de luminosidade em decorrência do sombreamento imposto pelas plantas daninhas. De acordo com Jin et al. (2023), o sombreamento na parte basal de plantas de milho reduz a transmitância de luz e a radiação fotossinteticamente ativa provocando redução da espessura dos internódios basais e do tecido cortical, a massa seca por unidade de comprimento do colmo, os conteúdos de celulose e lignina e, consequentemente a resistência mecânica do colmo e aumento do acamamento das plantas. O capim-camalote, uma das duas espécies daninhas com maior nível de infestação nas parcelas experimentais do tratamento sem controle de plantas daninhas, emite perfilhos, floresce e produz sementes viáveis aos 20, 55 e 63 dias após a emergência, respectivamente, atingindo a altura de até 164 cm (Alloub et al, 2005).

As produtividades de grãos nos tratamentos com controle de plantas daninhas foram significativamente semelhantes entre si e superiores à obtida na testemunha sem controle. Neste trabalho a eficácia média de controle de plantas daninhas, considerando as massas de parte aérea seca de capim-camalote e de poaia-branca obtidas em todos os tratamentos com ações

de controle em relação à testemunha sem controle, foi de 81%, resultando em produtividade de grãos média de 9.025 kg ha⁻¹. Bottcher et al. (2022) conduziram experimento para avaliar o controle de plantas daninhas com a mesma cultivar de milho (FS670 PW) e obtiveram eficácia de controle e produtividade médias de 71% e 7085 kg ha⁻¹, respectivamente. A interferência negativa de plantas daninhas durante todo o ciclo da cultura reduziu a produtividade de grãos em 66%.

4. Conclusão

O controle de plantas daninhas com aplicação do glifosato na cultura do milho resistente a este herbicida cultivado em Manaus foi eficaz e possibilitou obter produtividade equivalente à obtida com realização de duas capinas.

Referências

- Adegas, F. S. et al. (2022). Glyphosate-resistant (GR) soybean and corn in Brazil: past, present, and future. *Advances in Weed Science*, 40, e0202200102.
- Alloub, H. et al. (2005). Growth behavior of itchgrass (*Rottboellia cochinchinensis*) in Peninsular Malaysia. *Weed biology and management*, 5, 8-13.
- Bidóia, V. S. et al. (2023). Lack of significant effects of glyphosate on glyphosate-resistant maize in different field locations. *Agronomy*, 13, 1071.
- Bottcher, A. A. et al. (2022). Terbutylazine herbicide: an alternative to atrazine for weed control in glyphosate-tolerant maize. *Journal of Environmental Science and Health, Part B*, 57, 609-616.
- Boudet, A. M., Graziana, A. & Ranjeva. R. (1985). *In the biochemistry of plant phenolics*. In: Van Sumere, C. F. & Lea, P. J. Eds. Clarendon Press: Oxford, U.K.
- Bridgemohan, P. & Brathwaite, R. A. I. (1989). Weed management strategies for the control of *Rottboellia cochinchinensis* in maize in Trinidad. *Weed Research*, 29, 433-440.
- Burke, I. C. et al. (2008). A comparison of weed control in herbicide-resistant, herbicide-tolerant, and conventional corn. *Weed Technology*, 22, 571-579.
- Chandran, R. S. & Singh, M. (2003). Survey and control of Brazil pusley (*Richardia brasiliensis*) in Florida citrus. *Proceedings of the Florida State Horticultural Society*, 116, 211-214.
- Comissão Técnica Nacional de Biossegurança. (2025). <http://ctnbio.mctic.gov.br/processo-deogm>.
- Correia, N. M., Gomes, L. P. & Perussi, F. J. (2013). Emergence of *Rottboellia exaltata* influenced by sowing depth, amount of sugarcane straw on the soil surface, and residual herbicide use. *Acta Scientiarum. Agronomy*, 35, 145-152.
- Ferreira, E. B. et al. (2018). Package 'ExpDes. pt'. *R package version*, 1.
- Galon, L. et al. (2018). Interference periods of weeds infesting maize crop. *Journal of Agricultural Science*, 10, 197-205.
- Gallon, M. et al. (2019). Chemical management of broadleaf buttonweed and brazilian pusley in different application methods. *Planta Daninha*, 37, e019185625.
- Gil, A. C. (2017). *Como elaborar projetos de pesquisa*. (6ed.). Editora Atlas.
- Green, J. M. (2014). Current state of herbicides in herbicide-resistant crops. *Pest Management Science*, 70, 1351-1357.
- Gros, P. et al. (2017). Glyphosate binding in soil as revealed by sorption experiments and quantum-chemical modeling. *Science of the Total Environment*, 586, 527-535.
- Imran, M. et al. (2017). Genetically transformed tobacco plants expressing synthetic EPSPS gene confer tolerance against glyphosate herbicide. *Physiology and Molecular Biology of Plants*, 23, 453-460.
- Jin, R. et al. (2023). Optimizing row spacing increases stalk lodging resistance by improving light distribution in dense maize populations. *Agronomy*, 13, 462.
- Johnson, W. G. et al. (2000). Efficacy and economics of weed management in glyphosate-resistant corn (*Zea mays*). *Weed Technology*, 14, 57-65.
- Karkanis, A. et al. (2020). Johnsongrass (*Sorghum halepense* (L.) Pers.) interference, control and recovery under different management practices and its effects on the grain yield and quality of maize crop. *Agronomy*, 10, 266.
- Landau, C. A., Hager, A. G. & Williams II, M. M. (2021). Diminishing weed control exacerbates maize yield loss to adverse weather. *Global Change Biology*, 27, 6156-6165.
- Monquero, P. A., Cury, J. C. & Chistoffoleti, P. J. (2005). Controle pelo glyphosate e caracterização geral da superfície foliar de *Commelina benghalensis*, *Ipomoea hederifolia*, *Richardia brasiliensis* e *Galinsoga parviflora*. *Planta daninha*, 23, 123-132.

- Okada, E., Costa, J. L. & Bedmar, F. (2016). Adsorption and mobility of glyphosate in different soils under no-till and conventional tillage. *Geoderma*, 263, 78-85.
- Osipe, J. B. et al. (2017). Spectrum of weed control with 2, 4-D and dicamba herbicides associated to glyphosate or not. *Planta Daninha*, 35, e017160815.
- Pedroso, R. M., Ávila Neto, R. C. & Dourado Neto, D. (2020). Pre-emergent herbicide application performed after crop sowing favors pigweed (*Amaranthus* spp.) and white-eye (*Richardia brasiliensis*) control in soybeans. *Revista Brasileira de Herbicidas*, 19, e717.
- Pereira A. S. et al. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. [free e-book]. Editora UAB/NTE/UFSM. 11)
- Ramos, G. C. et al. (2023). Herbicide association for simultaneous control of seeds and emerged plants of *Rottboellia exaltata* L. *Research, Society and Development*, 12, e11712742623-e11712742623.
- Sarma, C. K. & Gautam, R. C. (2010). Weed growth, yield and nutrient uptake in maize (*Zea mays*) as influenced by tillage, seed rate and weed control method. *Indian Journal of Agronomy*, 55, 299-303.
- Satchivi, N. M. et al. (2000). Absorption and translocation of glyphosate isopropylamine and trimethylsulfonium salts in *Abutilon theophrasti* and *Setaria faberi*. *Weed Science*, 48(6), 675-679.
- Sikorski, J. A. & Gruys, K. J. (1997). Understanding glyphosate's molecular mode of action with EPSP synthase: evidence favoring an allosteric inhibitor model. *Accounts of Chemical Research*, 30, 2-8.
- Singh, S. & Singh, M. (2004). Effect of growth stage on trifloxysulfuron and glyphosate efficacy in twelve weed species of citrus groves. *Weed Technology*, 18, 1031-1036.
- Silva, M. R. D. et al. (2020). Manejo de plantas daninhas em milho resistente ao glifosato. *Arquivos do Instituto Biológico*, 87, e0862019.
- Soltani, N. et al. (2012). Weed control, environmental impact and profitability of weed management strategies in glyphosate-resistant corn. *American Journal of Plant Sciences*, 3, 1594-1607.
- Székács, A. & Darvas, B. (2012). Forty years with glyphosate. *Herbicides-properties, synthesis and control of weeds*, 14, 247-284.
- Takano, H. K. et al. (2013). Efeito da adição do 2, 4-D ao glyphosate para o controle de espécies de plantas daninhas de difícil controle. *Revista Brasileira de Herbicidas*, 12, 1-13.
- Tao, M. et al. (2022). Combination of spectral index and transfer learning strategy for glyphosate-resistant cultivar identification. *Frontiers in Plant Science*, 13, 973745.
- Teixeira, E. D. S. (2024). *Controle de Rottboellia cochinchinensis nas culturas de milho e soja em diferentes manejos de inverno*. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Estadual de Londrina.
<https://repositorio.uel.br/srv-c0003-s01/api/core/bitstreams/2c257570-f927-4c32-b7a0-829f90312586/content>.
- Turkmen, R., & Dogan, I. (2020). Determination of acute oral toxicity of glyphosate isopropylamine salt in rats. *Environmental Science and Pollution Research*, 27, 19298-19303.
- Vera Ojeda, P. A. (2023). et al. Efecto de herbicidas preemergentes aplicados mediante riego por goteo en el cultivo de cebolla trasplantada. *Investigación Agraria*, 25, 39-45.