



# INFORME TÉCNICO

ISSN 2675-4150

Vol. 0005

Núm. 0002

01 de agosto de 2024

## AUTORES

Heytor Lemos Martins  
Doutorando em Produção  
Vegetal  
UNESP-FCAV  
Jaboticabal-SP

Allan Lopes Bacha  
Pesquisador de pós-  
doutorado  
UNESP-FCAV  
Jaboticabal-SP

José Valcir Fidelis Martins  
Técnico agropecuário  
UNESP-FCAV  
Jaboticabal-SP

Pedro Luís Da Costa  
Aguiar Alves  
Professor Titular  
UNESP-FCAV  
Jaboticabal-SP

## Mapeamento da resistência de capim-amargoso a herbicidas no estado da Bahia

O problema da resistência de plantas daninhas a herbicidas é considerado hoje um dos principais entraves no manejo fitossanitário das culturas de importância agrícola. As plantas daninhas, ao sobreviverem à aplicação de um herbicida, irão competir com dada cultura por recursos, tais como água, nutrientes, espaço e luz, além de interferirem nas práticas culturais e na qualidade do produto na colheita, por exemplo. Em decorrência desta dificuldade de controle, exige-se múltiplas aplicações de herbicidas ou a utilização de outros métodos de controle, o que encarece os tratos culturais e diminui a lucratividade da lavoura. Dentre os casos de plantas daninhas resistentes a herbicidas, o capim-amargoso (*Digitaria insularis*) é atualmente uma das principais espécies problemáticas no Brasil, havendo relatos de resistência nas regiões Sul, Centro-Oeste e Sudeste. No Norte e Nordeste são poucos os relatos de resistência desta planta, mas escapes de controle vêm sendo detectados na Bahia. Assim, este trabalho tem como objetivo avaliar a resistência de populações de capim-amargoso aos herbicidas cletodim, haloxifope-P metílico, glifosato e glufosinato-sal de amônio provenientes de diferentes localidades que cultivam soja na Bahia. Populações de capim-amargoso provenientes de 93 localidades (80 no experimento 1 e 13 no experimento 2) da Bahia foram pulverizados com cletodim (108, 240 e 480 g i.a. ha<sup>-1</sup>), haloxifope-P metílico (124 e 248 g i.a. ha<sup>-1</sup>), glufosinato-sal de amônio (500, 700 e 1000 g i.a. ha<sup>-1</sup>) e glifosato (210, 420, 840, 1680, 3360 e 6720 g e.a. ha<sup>-1</sup>). Todas as 93 populações de capim-amargoso, provenientes das cidades de Jaborandi, Cocos, São Desidério, Luis Eduardo Magalhães, Correntina, Formosa do Rio Preto e Barreiras, mostraram suscetibilidade baixa ao glifosato, mas não aos herbicidas haloxifope-P metílico, cletodim e glufosinato-sal de amônio. Os resultados obtidos no presente estudo poderão embasar futuras estratégias de manejo de capim-amargoso, com vistas a um controle efetivo dessas populações e a diminuição da dispersão de populações, com susceptibilidade alta à resistência.

Palavras-chave: *Digitaria insularis*, *Glycine max*, glifosato, graminicidas, glufosinato-sal de amônio, resistência múltipla.

## INTRODUÇÃO

As culturas agrícolas estão sujeitas a fatores ambientais de natureza biótica e abiótica que, direta ou indiretamente, influenciam na sua produtividade e no sistema de produção empregado. Na agricultura, a presença de plantas daninhas resulta em competição com as plantas cultivadas, influenciando negativamente em seu crescimento, desenvolvimento e produtividade. Esse efeito é denominado interferência (PITELLI, 1985).

O capim-amargoso, uma planta daninha de importância crescente, é também conhecido por capim-flecha, capim-açú ou milheto-gigante. Tem como sinônimas: *Andropogoa insularis* L., *Trichachne insularis* (L) Ness, *Tricholaena insularis* (L) Griseb, dentre outras, sendo a mais aceita e a mais antiga *Digitaria insularis* (L) Fedde. O capim-amargoso é uma gramínea (Poaceae) pertencente ao gênero *Digitaria*, que possui mais de 300 espécies distribuídas em diversas regiões do mundo, em climas tropicais e sub-tropicais (CANTO-DOROW, 2001). É nativo da América e é encontrado até no continente asiático (MONDO et al., 2010). Esta espécie ocorre em áreas de pastagens, de cultivo de grãos, de pomares e em áreas ruderais, como terrenos baldios e beiras de estradas (MACHADO et al., 2008). Devido à adaptação evolutiva, possui alta frequência de infestação no sistema de plantio direto (PITELLI; DURIGAN, 2001).

O capim-amargoso é uma planta perene, com metabolismo fotossintético do tipo C4 (KISSMANN; GROTH, 1997). Possui crescimento inicial lento (40 primeiros dias após a emergência) e crescimento exponencial, após este período. Nesta fase, a planta se pereniza e forma rizomas (LORENZI, 2008). Plantas perenizadas formam grandes touceiras, com colmos estriados que podem chegar a 150 cm de altura (KISSMANN; GROTH, 1997). Seu florescimento ocorre entre 63-70 dias após a emergência (MACHADO et al., 2006). Além disso, produz sementes com elevado potencial de germinação (GEMELLI et al., 2012).

A competição de plantas de capim-amargoso com culturas pode causar sérios prejuízos (PIAZENTINE et al., 2024). No milho, por exemplo, estima-se que densidades de 7, 15 e 30 plantas m<sup>-2</sup> podem causar reduções de produtividade de 23, 38 e 50%, respectivamente (BARROSO et al., 2016). Na soja, a presença de uma a três plantas m<sup>-2</sup> reduz a produtividade final da cultura em 23% (GAZZIERO et al., 2012). Nessa interferência, a competição ocorre, principalmente, pelos nutrientes potássio e nitrogênio, os dois mais exigidos para o crescimento do capim-amargoso e, em geral, pelas culturas (CARVALHO et al., 2013).

A dificuldade de controle de capim-amargoso pelos herbicidas já era relatada há muito tempo. Porém, o primeiro relato de resistência ao herbicida glifosato entre plantas desta espécie ocorreu em 2006, no Paraguai. No Brasil, as primeiras plantas resistentes foram relatadas no município de Guaíra, oeste do Paraná, no ano de 2008 (HEAP, 2024). Após este período, novos

casos foram reportados em outros estados (NICOLAI et al., 2010; CARVALHO et al., 2011). Já em 2016, no Centro-Oeste do Brasil, foi relatado um caso de resistência de capim-amargoso aos herbicidas inibidores da ACCase: fenoxaprop-p-ethyl e haloxifope-P metílico (HEAP, 2024).

Diante deste cenário, fica evidente a necessidade de pesquisas visando o monitoramento e mapeamento do capim-amargoso resistente a herbicidas, principalmente em regiões onde não existem mapeamentos. A detecção precoce da existência ou não de casos de resistência na Bahia permitirá que ações específicas sejam tomadas, desde medidas preventivas, até medidas corretivas de controle e contenção.

Assim, o presente informativo tem como objetivo relatar o mapeamento da existência de populações de capim-amargoso existentes em algumas regiões produtoras de soja na Bahia, quanto à resistência a quatro herbicidas (cletodim, haloxifope-P metílico, glufosinato-sal de amônio e glifosato).

## MATERIAL E MÉTODOS

### **Experimento 1 - Avaliação da mortalidade de 80 populações de capim-amargoso, provenientes da Bahia, a diferentes herbicidas**

Sementes de capim-amargoso foram coletadas de 44 localidades no estado da Bahia, na região compreendendo os municípios de Cocos, São Desidério, Jaborandi e Correntina (Figura MS1); foram coletadas diversas populações por localidade, totalizando 80 populações para este experimento. Cada amostra (população) foi composta por um conjunto de sementes coletadas de 25 a 35 plantas adjacentes. Estas coletas ocorreram exclusivamente em áreas com cultivo da soja, com histórico de aplicações de herbicidas em pré ou pós-semeadura da cultura, sobretudo no que tange à aplicação de herbicidas do grupo dos inibidores da ACCase. Estas populações foram georreferenciadas por ocasião de cada coleta.

Uma vez coletadas, as sementes foram acondicionadas em sacos de papel devidamente identificados quanto à origem e data, e foram armazenadas sob 10°C, até serem encaminhadas ao Laboratório de Plantas Daninhas (LAPDA), da Universidade Estadual Paulista (UNESP) de Jaboticabal-SP, onde foram limpas e novamente acondicionadas em temperatura de 10°C, para posterior condução dos experimentos. Por ocasião da instalação dos experimentos, as sementes das diferentes plantas da mesma população foram misturadas.

As misturas de sementes de cada população foram semeadas em bandejas de polipropileno de 128 células, preenchidas com substrato hortícola e mantidas em casa-de-vegetação, até atingirem o estágio V2 (2 folhas). Posteriormente, foi transplantada uma planta

para vasos plásticos, com capacidade para de 0,5 L, preenchidos com uma mistura de terra, areia e substrato hortícola (1:1:1 v/v/v) e mantidos em área aberta, sem restrição de água (irrigadas diariamente).

Quando as plantas se encontravam no estágio de início de perfilhamento (1 perfilho) e com altura média de 10-15 cm, foram submetidas à aplicação dos herbicidas conforme descritos na Tabela 1. O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado, com 6 repetições.

A aplicação dos herbicidas ocorreu utilizando-se pulverizador costal, pressurizado com CO<sub>2</sub> a 0,5 MPa, munido com pontas tipo leque XR 11002 (gotas de 600 µm), com volume de calda equivalente a 200 L ha<sup>-1</sup>. Por ocasião da aplicação, ocorrida em sala de pulverização, foi registrada temperatura de 25°C; sem vento, e umidade relativa de 57%.

**Tabela 1.** Descrição dos tratamentos utilizados no Experimento I.

Tratamentos	Ingrediente ativo	Dose (g i.a. ha <sup>-1</sup> )
1	Cletodim*	240
2	Cletodim*	480
3	Haloxifope-P metílico*	124
4	Haloxifope-P metílico*	248
5	Glifosato	1080
6	Glifosato	2160
7	Glufosinato-sal de amônio**	500
8	Glufosinato-sal de amônio**	1000
9	Testemunha	---

\* adição de óleo mineral (Assist® EC) a 0,5%; \*\* adição de óleo vegetal (Mees®) a 0,2%.

As notas visuais de controle foram atribuídas à cada unidade experimental aos 10, 14, 21, 28 e 42 dias após a aplicação (DAA), considerando 0 para ausência de injúrias, até 100% para morte das plantas (SBCPD, 1995). Com base nessas avaliações, foi estabelecida uma classificação referente à suscetibilidade das plantas de capim-amargoso aos herbicidas testados, conforme descrito na Tabela 2.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e, quando significativos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

**Tabela 2.** Classificação da suscetibilidade das plantas de *Digitaria insularis*.

<b>SB</b>	<b>SM</b>	<b>SA</b>
Controle (média) $\leq$ 70%	$70% <$ Controle (média) $< 80%$	Controle (média) $\geq$ 80%
Suscetibilidade baixa	Suscetibilidade Média	Suscetibilidade Alta

### **Experimento 2 - Avaliação da mortalidade de 13 populações de capim-amargoso, provenientes da Bahia, a diferentes herbicidas**

O segundo experimento testou populações coletadas em ano agrícola e em regiões distintas àquelas do experimento 1. Sementes de capim-amargoso de 13 diferentes localidades do estado da Bahia (Tabela MS1), nas proximidades dos municípios de Luis Eduardo Magalhães, São Desiderio, Correntina, Formosa do Rio Preto e Barreiras, foram coletadas individualmente, entre 25 a 35 plantas, por ponto. As coletas ocorreram exclusivamente em áreas de cultura da soja, quando aplicações em pós-emergência já haviam sido realizadas (os históricos de aplicação das áreas estão indicados na Tabela MS1). Com isso, as plantas selecionadas foram aquelas não controladas pelos herbicidas utilizados naquela região. Após as coletas, as sementes seguiram os mesmos procedimentos anteriormente descritos para o experimento I.

O experimento foi desenvolvido em condições semi-controladas (em casa-de-vegetação, sem restrição de água). Como recipientes, foram utilizados vasos plásticos com capacidade para 0,5 L, preenchidos com uma mistura de terra, areia de rio, substrato hortícola e esterco bovino (1:1:1:1 v), nos quais foram semeados, superficialmente, cerca de quatro diásporos, de acordo com a localidade. Aproximadamente 15 dias após a emergência das plântulas, foi feito o desbaste, deixando-se as duas plântulas mais uniformes por vaso. Quando as plantas apresentaram altura média de 20-25 cm e início de perfilhamento [estádio V2 da escala de Bleiholder et al. (1991)], foram submetidas à aplicação da dose máxima recomendada de cada herbicida para o controle de capim-amargoso.

A aplicação dos produtos, ocorrida em sala de pulverização, foi realizada com pulverizador costal à pressão constante (CO<sub>2</sub>), munido de barra com duas pontas XR11015, regulado para o volume de calda de 200 L ha<sup>-1</sup>. Por ocasião da aplicação, a temperatura do ar era de 19°C e a umidade relativa de 56%.

O delineamento experimental utilizado para cada localidade (acesso) foi o de blocos casualizados com dez tratamentos, em quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos pelos herbicidas cletodim na dose de 108 g i.a. ha<sup>-1</sup> (com adição de óleo mineral a 0,5%),

haloxifope-P metílico na dose de 62,35 g i.a. ha<sup>-1</sup> (com adição de óleo mineral a 0,5%), glifosato nas doses de 210, 420, 840, 1680, 3360 e 6720 g e.a. ha<sup>-1</sup> e glufosinato-sal de amônio na dose de 700 g i.a. ha<sup>-1</sup> (mais adição de óleo vegetal a 0,25%), além de uma testemunha sem aplicação de herbicidas.

Foram realizadas avaliações visuais de controle (0 para ausência de injúria, até 100% para morte das plantas), considerando-se, neste caso, sintomas significativamente visíveis nas plantas, de acordo com seu desenvolvimento (SBCPD, 1995). Essas avaliações foram realizadas aos 3, 10, 15 e 30 dias após a aplicação (DAA).

Os resultados obtidos para cada acesso foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS

### **Experimento 1 - Identificação da resistência de 80 populações de capim-amargoso, provenientes da Bahia, a diferentes herbicidas**

Para todos os acessos dos municípios de Jaborandi, Cocos, São Desidério e Correntina, os tratamentos com glifosato nas doses de 1080 e 2160 g i.a. ha<sup>-1</sup> não proporcionaram controle adequado do capim-amargoso, com valores inferiores a 70% aos 42 dias após a aplicação (DAA) (Tabela 3 e Figura 1B).

Para o município de Cocos, as populações 3C e 3D apresentaram um retardo no controle com a utilização de glufosinato-sal de amônio, em ambas as doses, sendo efetivo apenas aos 28 DAA. O mesmo ocorreu para o cletodim, na dose de 240 g i.a. ha<sup>-1</sup> (dados não apresentados). Apesar disso, aos 42 DAA, todas as populações apresentaram controle maior que 80% (Tabela 3). Para as populações do município de São Desidério (2A, 5A, 5B, 6A, 6B, 14A, 14B, 15A, 16B, 17A, 17B, 18B, 18C, 19A, 20A, 20B, 21A, 21B, 25A e 25B), o controle causado por cletodim e haloxifope-P metílico, em ambas as doses, só começou a partir de 21 DAA, ao contrário dos demais acessos, onde o efeito do herbicida já foi eficiente entre os 10-14 DAA (dados não apresentados). Aos 42 DAA, todas as populações testadas obtiveram controle acima de 80% para cletodim, haloxifope-P metílico e glufosinato-sal de amônio (Tabela 3 e Figura 1).

**Tabela 3.** Classificação da suscetibilidade das plantas de *Digitaria insularis* coletadas nos municípios de Jaborandi, Correntina, São Desidério e Cocos, na Bahia, aos herbicidas cletodim, haloxifope-P metílico, glifosato e glufosinato de amônio, aos 42 dias após a aplicação dos tratamentos.

Acesso	Municípios	Cletodim	Cletodim	Haloxifo pe-P metílico	Haloxifo pe-P metílico	Glifosato	Glifosato	Glufosinato de amônio	Glufosinato de amônio
		240 g i.a. ha <sup>-1</sup>	480 g i.a. ha <sup>-1</sup>	124 g i.a. ha <sup>-1</sup>	248 g i.a. ha <sup>-1</sup>	1080 g i.a. ha <sup>-1</sup>	2160 g i.a. ha <sup>-1</sup>	500 g i.a. ha <sup>-1</sup>	1000 g i.a. ha <sup>-1</sup>
1A	Jaborandi	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
1B		100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
2A	São Desidério	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
2B		100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
3A	Cocos	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
3B		100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
3C		100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
3D		100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
4A	São Desidério	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
5A	São Desidério	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
5B		100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
6A	São Desidério	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
6B		100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
7A	São Desidério	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
7B		100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
8A	São Desidério	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
8B		100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
9A	Correntina	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
9B		100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
10A	Jaborandi	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
10B		100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
11A	Correntina	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
11B		100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
12A	Jaborandi	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
12B		100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
13A	São Desidério	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
13B		100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
14A	São Desidério	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
14B		100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
15A	São Desidério	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
15B		100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
16A	São Desidério	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
16B		100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
17A	São Desidério	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
17B		100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
18A	São Desidério	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
18B		100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
18C		100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
19A	São Desidério	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
19B		100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
20A	São Desidério	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
20B		100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
21A	São Desidério	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
21B		100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
22A	São Desidério	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
22B		100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
23A	Cocos	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
23B		100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
24A	São Desidério	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
24B		100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
25A	São Desidério	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
25B		100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
26A	São Desidério	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
26B		100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
26C		100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
27	Correntina	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
28	São Desidério	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
29A	Cocos	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
29B		100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
30A	São Desidério	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
30B		100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
31A	Jaborandi	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%

Acesso	Municípios	Cletodim	Cletodim	Haloxifo pe-P metílico	Haloxifo pe-P metílico	Glifosato	Glifosato	Glufosinato de amônio	Glufosinato de amônio
		240 g i.a. ha <sup>-1</sup>	480 g i.a. ha <sup>-1</sup>	124 g i.a. ha <sup>-1</sup>	248 g i.a. ha <sup>-1</sup>	1080 g i.a. ha <sup>-1</sup>	2160 g i.a. ha <sup>-1</sup>	500 g i.a. ha <sup>-1</sup>	1000 g i.a. ha <sup>-1</sup>
31B	Jaborandi	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
32A	Correntina	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
32B		100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
33A	Jaborandi	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
33B		100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
34	São Desidério	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
35	São Desidério	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
36	São Desidério	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
37	São Desidério	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
38	Jaborandi	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
39	Correntina	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
40	Correntina	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
41	Correntina	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
42	Correntina	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
43	Correntina	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%
44	Correntina	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%



Clethodim 240 g i.a. ha<sup>-1</sup> Clethodim 480 g i.a. ha<sup>-1</sup> Haloxifop 124 g i.a. ha<sup>-1</sup> Haloxifop 248 g i.a. ha<sup>-1</sup>

(A)



Glyphosate 1080 g i.a. ha<sup>-1</sup> Glyphosate 2160 g i.a. ha<sup>-1</sup> Glufosinato 500 g i.a. ha<sup>-1</sup> Glufosinato 1000 g i.a. ha<sup>-1</sup>

(B)

Figura 1. Efeito das doses dos herbicidas cletodim (A), Haloxifope-P metílico (A), glifosato (B) e glufosinato-sal de amônio (B) ilustrando o controle ou suscetibilidade do capim-amargoso, aos 42 dias após a aplicação. Para as doses de glifosato, as testemunhas encontram-se no lado direito das bandejas. Para os demais herbicidas, as testemunhas encontram-se atrás das bandejas. Fonte: LAPDA, 2023.



## **Experimento 2 - Identificação da resistência de 13 populações de capim-amargoso, provenientes da Bahia, a diferentes herbicidas**

Na primeira avaliação, realizada aos 10 DAA, os indivíduos das populações 4, 12, 14 e 17, tratadas com cletodim, apresentaram níveis de controle superiores a 80%, enquanto para as demais populações, observou-se controle pouco inferior, partindo de 28,75% e chegando a 57,50% (dados não apresentados). Na segunda avaliação, aos 15 DAA, o tratamento com o herbicida cletodim apresentou um controle considerado “muito bom” para capim-amargoso em todos os acessos, com percentagem de controle variando de 87,5 e 100%. Na última avaliação, aos 30 DAA, este herbicida manteve o nível de controle elevado, não demonstrando, assim, haver a existência de populações com resistência ao cletodim (Tabela 4).

Para o tratamento com haloxifope-P metílico, na primeira avaliação, obteve-se controle superior a 70% nas populações 11, 14, e 17, enquanto para as demais o controle permaneceu entre 10% e 55%. Aos 15 DAA, observou-se que as médias de controle foram pouco inferiores quando comparado com o herbicida cletodim, com médias variando de 70 e 99,5%. Já na última avaliação, aos 30 DAA, este herbicida manteve o nível de controle elevado, não demonstrando, assim, haver a existência de populações com resistência a este graminicida, à exceção de plantas das localidades 4, cujo controle com o haloxifope-P metílico ficou entre 70 e 80% (Tabela 4).

Para o glufosinato-sal de amônio, todos os indivíduos apresentaram médias superiores à 77,5% de controle, chegando à 93,75%, aos 10 DAA (dados não apresentados). Na avaliação seguinte, aos 15 DAA, algumas plantas (das áreas 11 e 17, por exemplo) apresentaram uma pequena recuperação em relação ao controle obtido na avaliação anterior. Essa recuperação é justificada pelo fato de o glufosinato-sal de amônio ser um produto de contato e causar sintomas rapidamente, possibilitando a rebrota de algumas plantas. Apesar disso, a maior parte dos acessos ainda apresentou controle acima de 90%. As plantas dos acessos 11 e 14 apresentaram níveis adequados de controle somente na última avaliação, aos 30 DAA (Tabela 4). Mesmo assim, nesta data, todos os acessos apresentaram notas de controle consideradas excelentes (Tabela 4).

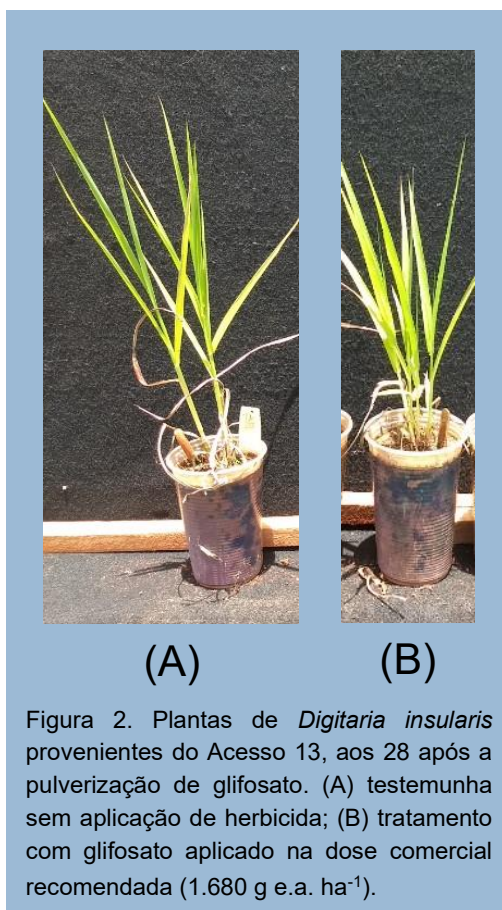
**Tabela 4.** Controle de capim-amargoso, referente às 13 áreas avaliadas no experimento II, aos 30 dias após a aplicação de cletodim, Haloxifope-P metílico e glufosinato-sal de amônio.

Acesso	Município	Cletodim 108 g i.a. ha <sup>-1</sup>	Haloxifope-P metílico 62,35 g i.a. ha <sup>-1</sup>	Glufosinato-sal de amônio 700 g i.a. ha <sup>-1</sup>
4	Luis Eduardo Magalhães	100%	72,5%	92,5%
5	São Desiderio	100%	100%	90%
6	Correntina	100%	100%	82,5%
7	Luis Eduardo Magalhães	100%	100%	91,2%
8	Formosa do Rio Preto	100%	87,5%	88,2%
9	Luis Eduardo Magalhães	100%	100%	96,2%
10	Correntina	100%	98,7%	96,2%
11	Luis Eduardo Magalhães	100%	100%	85%
12	Luis Eduardo Magalhães	100%	100%	91,2%
13	Luis Eduardo Magalhães	100%	100%	82,5%
14	Luis Eduardo Magalhães	100%	100%	90%
17	Barreiras	100%	100%	85%
18	Luis Eduardo Magalhães	100%	100%	99,5%

Para o tratamento com glifosato na dose comercial (1680 g e.a. ha<sup>-1</sup>), aos 10 DAA, todas as populações de capim-amargoso apresentaram níveis de controle considerados baixos, de acordo com escala proposta pela SBPCPD (1995). Aos 15 DAA, o controle foi inferior aos demais tratamentos, com as plantas apresentando maiores níveis de tolerância a esse herbicida, com médias de controle partindo de 10% e chegando ao máximo de 62,5%. Na última avaliação, aos 30 DAA, as médias de controle de todos os acessos foram inferiores aos 60%, para a dose comercial (Tabela 5 e Figura 2), evidenciando suscetibilidade baixa do capim-amargoso a este herbicida. Para os acessos 6, 8, 9, 14 e 18, mesmo a dose de 6720 g e.a. ha<sup>-1</sup>, não ocasionou controle maior que 70%, sugerindo baixa suscetibilidade para essas populações (Tabela 5).

**Tabela 5.** Controle de capim-amargoso, referente às 13 áreas avaliadas no experimento II, aos 30 dias após a aplicação dos de doses crescentes de glifosato.

Acesso	Município	Glifosato 210 g e.a. ha <sup>-1</sup>	Glifosato 420 g e.a. ha <sup>-1</sup>	Glifosato 840 g e.a. ha <sup>-1</sup>	Glifosato 1680 g e.a. ha <sup>-1</sup>	Glifosato 3360 g e.a. ha <sup>-1</sup>	Glifosato 6720 g e.a. ha <sup>-1</sup>
4	Luis Eduardo Magalhães	0%	20%	30%	58%	100%	100%
5	São Desiderio	0%	10%	20%	58%	72%	78%
6	Correntina	0%	5%	30%	35%	58%	68%
7	Luis Eduardo Magalhães	0%	10%	18%	40%	68%	100%
8	Formosa do Rio Preto	0%	10%	22%	45%	50%	68%
9	Luis Eduardo Magalhães	0%	8%	20%	40%	58%	68%
10	Correntina	10%	20%	30%	40%	68%	100%
11	Luis Eduardo Magalhães	10%	10%	20%	30%	100%	100%
12	Luis Eduardo Magalhães	10%	10%	30%	40%	100%	100%
13	Luis Eduardo Magalhães	0%	10%	10%	58%	75%	100%
14	Luis Eduardo Magalhães	0%	0%	10%	48%	60%	68%
17	Barreiras	0%	10%	20%	40%	65%	75%
18	Luis Eduardo Magalhães	0%	10%	30%	35%	60%	68%



## CONCLUSÃO

Para o experimento 1, os 80 acessos de capim-amargoso coletados em 44 localidades no estado da Bahia, compreendendo os municípios de Cocos, São Desidério, Jaborandi e Correntina, apresentaram suscetibilidade baixa ao glifosato nas doses de 1080 e 2016 g e.a. ha<sup>-1</sup>, enquanto que, para os herbicidas cletodim (240 e 480 g i.a. ha<sup>-1</sup>), haloxifope-P metílico (124 e 248 g i.a. ha<sup>-1</sup>) e glufosinato (500 e 1000 g i.a. ha<sup>-1</sup>), a suscetibilidade foi alta, sem apresentar indícios de resistência.

Para o experimento 2, todos os 13 acessos de *Digitaria insularis* testados, provenientes do estado da Bahia, compreendendo os municípios de Luis Eduardo Magalhães, São Desiderio, Correntina, Formosa do Rio Preto e Barreiras, mostraram baixa susceptibilidade ao glifosato. Para os herbicidas haloxifope-P metílico (62,35 g i.a. ha<sup>-1</sup>), cletodim (108 g i.a. ha<sup>-1</sup>) glufosinato-sal de amônio (700 g i.a. ha<sup>-1</sup>), todos os acessos foram considerados suscetíveis.

## Referências

BARROSO, A.A.M.; CESARIN, A.E.; GALLARDO, G.J.T.; CARREGA, W.C.; NETO, N.J.; SANTOS, J.I.; ALVES, P.L.C.A. Interferência do capim-amargoso resistente ao glyphosate no milho. In: XXX Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas, 2016, Curitiba, PR. Anais... Curitiba: Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, SBCPD, 2016.

CANTO-DOROW, T. S. *Digitaria heister* ex Haller. In: WANDERLEY, M.G.L.; SHEPHERD, G.J.; GIULIETTI, A.M. (Ed.) **Flora fanerogâmica do estado de São Paulo**. São Paulo: HUCITEC, 2001. p.143-150.

CARVALHO, L. B.; BIANCO, M. S.; BIANCO, S. Accumulation of dry mass and macronutrientes by sourgrass plants. **Planta Daninha**, v.31, n.4, p.785-792, 2013.

CARVALHO, L. B., CRUZ-HIPOLITO, H., GONZÁLEZ-TORRALVA, F., ALVES, P. L. C. A., CHRISTOFFOLETI, P. J., DE PRADO, R. Detection of sourgrass (*Digitaria insularis*) biotypes resistant to glyphosate in Brazil. **Weed Science**, Champaign, v. 59, n. 2, p. 171–176, 2011.

GAZZIERO, D. L. P.; VOLL, E.; VARGAS, L.; ADEGAS, F. S. Efeitos da convivência do capim-amargoso na produtividade da soja. In: XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 2010. Anais... Ribeirão Preto: SBCPD, 2012. p. 345-350.

GEMELLI, A. OLIVEIRA JUNIOR, R. S., CONSTANTIN, J., BRAZ, G.B.P., JUMES, T.M.C., NETO, A.M.O., DAN, H.A., BIFFE, D.F. Biology aspects of *Digitaria insularis* resistant to glyphosate and implications for its control. **Revista Brasileira de Herbicidas, Brasília**, n. 11, v.2, p.231-240, 2012.

HEAP, I. **The International Survey of Herbicide-R**, 2014. Disponível em: <<http://www.weedscience.com/summary/home.aspx>>. Acesso em: 17 jun. 2014.

HEAP I. **The International Survey of Herbicide Resistant Weeds**. 2018. Disponível em: <<http://www.weedscience.org/Details/Case.aspx?ResistID=13043>>. Acesso em: 26/09/2018.

KISSMANN, K.G., GROTH, D. *Digitaria insularis*. In: KISSMANN, K.G. Plantas infestantes e nocivas, v.1. São Paulo: BASF, 1997. p.510-513.

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 insularis*. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 26, n. 1, p. 1-8, 2008.

MACHADO, A.F.L FERREIRA, L.R., FERREIRA, F.A., FIALHO, C.M.T., TUFFI SANTOS, L.D., MACHADO, M.S. Análise de crescimento de *Digitaria insularis*. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 24, n. 4, p. 641-647, 2006.

MONDO, V.H.V., CARVALHO, S.J.P., DIAS, A.C.R., FILHO, J.M. Efeitos da luz e temperatura na germinação de sementes de quatro espécies de plantas daninhas do gênero *Digitaria*. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 32, n. 1, p.131-137, 2010.

NICOLAI, M., MELO, M. S. C., LÓPEZ-OVEJERO, R. F., CHRISTOFFOLETI, P. J. Monitoramento de infestações de populações de capim-amargoso (*Digitaria insularis*) suspeitas de resistência ao glifosato. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 27, 2010, Ribeirão Preto. Resumos expandidos...Ribeirão Preto, 2010. p. 943-946.

PIAZENTINE A.E., CARREGA W.C., BACHA A.L., ALVES P.L.C.A. Periods of sourgrass interference in the soybean. **Revista Ciência Agronômica**, v. 55, e20218239, 2024.

PITELLI, R. A.; DURIGAN, J. C. Ecologia das plantas daninhas no sistema de plantio direto. In: ROSSELO, R. D. Siembra Directa en el Cono Sur. Montevideo: Procisur, 2001. v. 1. p. 203-210.

PITELLI, R.A. Interferências de plantas daninhas em culturas agrícolas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 11, n. 129, p. 16-27, 1985.

SBCPD - Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina: SBCPD, 1995. 42 p.

STREIBIG, J.C. Herbicide bioassay. **Weed Research**, v. 28: p. 479-484, 1988.

# MATERIAL SUPLEMENTAR

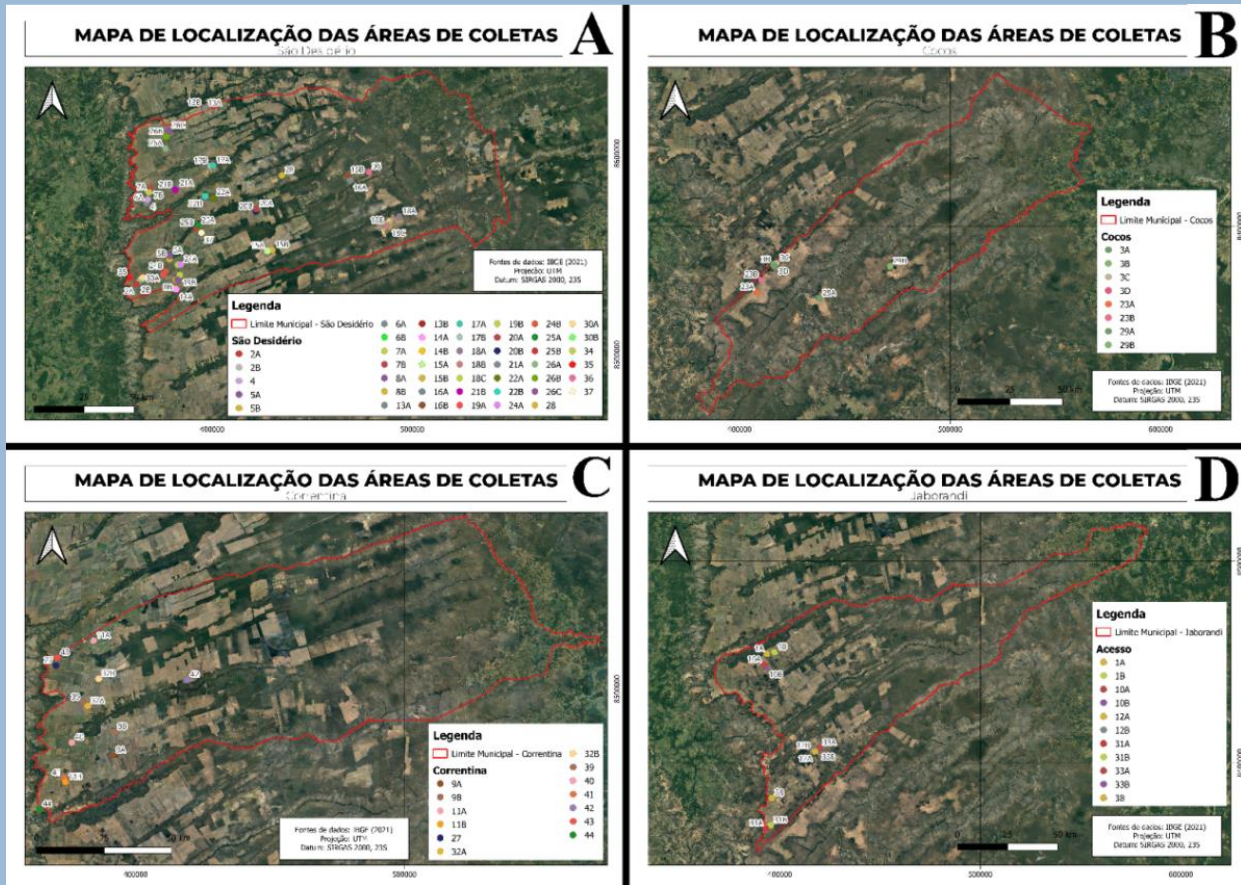


Figura MS1. Mapa de localização dos acessos onde as populações de capim-amargoso foram coletadas nos municípios de São Desidério (A), Cocos (B), Correntinha (C) e Jaborandi (D), no estado da Bahia, para o Experimento I.

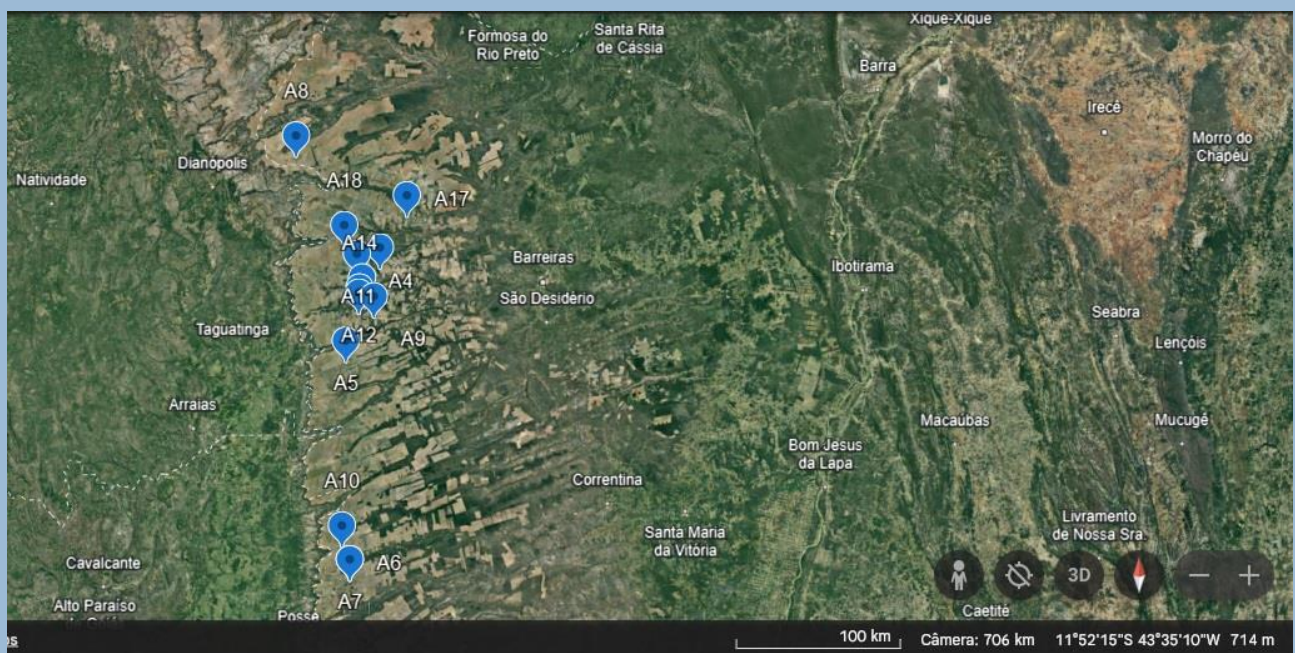


Figura MS2. Mapeamento das localidades em que foram encontradas populações de *Digitaria insularis* com alta suscetibilidade baixa ao glifosato, no estado da Bahia, no Experimento II. as populações testadas se mostraram resistentes ao glifosato.

**Tabela MS1.** Localização das áreas dos 13 pontos de coleta no estado da Bahia. Experimento II.

<b>Áreas</b>	<b>Município</b>	<b>Histórico de aplicação</b>
<b>4</b>	Luis Eduardo Magalhães	Spider 50 g/ha; Zapp QI 2,4 L/ha
<b>5</b>	São Desiderio	Cletodim 0,9 L/ha e Finale 3,0 L/ha
<b>6</b>	Correntina	Cletodhim 0,7 L/ha; Zethamaxx 0,5 L/ha; Round Up WG 2,0 L/ha
<b>7</b>	Luis Eduardo Magalhães	Spider 40 g/ha
<b>8</b>	Formosa do Rio Preto	Paraquat 1,5 L/ha; Round Up Original 3,0 L/ha
<b>9</b>	Luis Eduardo Magalhães	Verdict 0,8 L/ha; Select 0,7 L/ha
<b>10</b>	Correntina	Select 0,7 L/ha
<b>11</b>	Luis Eduardo Magalhães	Select 0,9 L/ha; Zapp QI 2,5 L/ha
<b>12</b>	Luis Eduardo Magalhães	Zetha Maxx 0,7 L/ha; Zapp QI 3,0 L/ha; Select 0,7 L/ha
<b>13</b>	Luis Eduardo Magalhães	Viance 0,5 L/ha; Zapp QI 3,0 L/ha
<b>14</b>	Luis Eduardo Magalhães	Finale 2,0 L/ha; Select 0,8 L/ha
<b>17</b>	Barreiras	Verdict 0,8 L/ha
<b>18</b>	Luis Eduardo Magalhães	Round Up WG 2,5 L/ha; Spider 40 g/ha