

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 22/07/2017.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL

VARIABILIDADE DE RESPOSTA DE DIFERENTES POPULAÇÕES DE
***Digitaria insularis* E ESTRATÉGIAS DE MANEJO DE UMA POPULAÇÃO**
RESISTENTE

Leonardo José Petean Gomes
Engenheiro Agrônomo

2016

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL

VARIABILIDADE DE RESPOSTA DE DIFERENTES POPULAÇÕES DE
***Digitaria insularis* E ESTRATÉGIAS DE MANEJO DE UMA POPULAÇÃO**
RESISTENTE

Leonardo José Petean Gomes
Orientadora: Profa. Dra. Núbia Maria Correia

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Unesp, Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Agronomia (Produção Vegetal).

2016

G633v Gomes, Leonardo José Petean
Variabilidade de resposta de diferentes populações de *Digitaria insularis* e estratégias de manejo de uma população resistente / Leonardo José Petean Gomes. -- Jaboticabal, 2016
ix, 62 p. : il. ; 29 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2016

Orientadora: Núbia Maria Correia

Banca examinadora: Roberto Estevão Bragion de Toledo, Robinson Luiz Campos Machado Pitelli.

Bibliografia

1. Glyphosate. 2. Sobressemeadura. 3. Tolerância. 4. *Urochloa ruziziensis*. 5. Variabilidade genética. I. Título. II. Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 632.51:633.34

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação – Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de Jaboticabal.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Jaboticabal



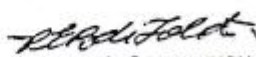
CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

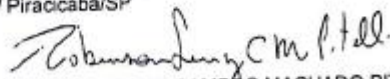
TÍTULO: VARIABILIDADE DE RESPOSTA DE DIFERENTES POPULAÇÕES DE
Digitaria insularis E ESTRATÉGIAS DE MANEJO DE UMA PO-
PULAÇÃO RESISTENTE

AUTOR: LEONARDO JOSÉ PETEAN GOMES
ORIENTADORA: NÚBIA MARIA CORREIA

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em AGRONOMIA
(PRODUÇÃO VEGETAL), pela Comissão Examinadora:


Pesquisadora Dra. NÚBIA MARIA CORREIA
Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças / EMBRAPA - Brasília/DF


Pesquisador Dr. ROBERTO ESTÊVÃO BRAGION DE TOLEDO
HRAC-BR / Piracicaba/SP


Prof. Dr. ROBINSON LUIZ DE CAMPOS MACHADO PITELLI
Departamento de Biologia Aplicada à Agropecuária / FCAV / UNESP - Jaboticabal

Jaboticabal, 22 de julho de 2016.

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

LEONARDO JOSÉ PETEAN GOMES - Nascido em 18 de maio de 1991, na cidade de Araçatuba, SP. Coursou Engenharia Agrônômica, na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Câmpus de Jaboticabal - SP, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (FCAV/UNESP), concluindo em dezembro de 2013. Em março de 2014 ingressou no Programa de Pós-Graduação em Agronomia - Produção Vegetal, nível de mestrado, da FCAV/UNESP, sob orientação da Dra. Núbia Maria Correia. Atualmente, é Trainee de Operações do grupo El Tejar e reside na cidade de Primavera do Leste - MT.

AGRADECIMENTOS

A Deus, que sempre esteve ao meu lado me guiando e me protegendo. Só tenho que agradecê-Lo por tantos momentos de superação e alegria proporcionados.

Aos meus pais, José Aroldo Gomes e Maria Gorete Petean Gomes, e meu irmão Marcos Agostinho Petean Gomes que, com muito carinho, apoio e coragem não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida. O amor não se define apenas se sente, e é esse sentimento que eu sinto por vocês. Obrigado por tudo!

À minha orientadora, professora, grande amiga, Dra. Núbia Maria Correia, pela paciência e inestimável apoio prestados durante a realização desse trabalho, pela oportunidade de muito aprender com a experiência e conhecimento científico que lhes pertence e pela grande amizade construída durante todos esses anos.

Aos contribuintes nas atividades dos experimentos: Jurandir de Oliveira (Bizu), Gilson José Leite, Phillipe Sant'Anna Honório Ferreira, Cassio Henrique Nogueira, Luísa Tittoto Acra (Minhon), Juciléia Irian dos Santos, Professor Eduardo, as técnicas: Claudia do departamento de microscopia eletrônica; Roseli do departamento de Biologia.

A todos ex-integrantes do Grupo de Estudos em Matologia (GEM) da UNESP, Jaboticabal-SP, pelos anos de amizade e conhecimentos compartilhados.

À república Mata Burro, por ter sido minha segunda família durante os anos de graduação e por permanecerem me apoiando sempre em cada conquista.

À república Porto Belo (Ap. 401), república Overcrowded, república Piauí e todos os meus amigos de Jaboticabal, por me acolherem e proporcionarem os momentos da pós-graduação mais inesquecíveis ainda.

Ao grupo El Tejar de Primavera do Leste - MT, principalmente a Fazenda Primavera, pelo aprendizado e conhecimento adquirido durante todos esses meses, além da grande amizade construída durante o tempo.

Ao Programa de Pós-graduação em Agronomia (Produção Vegetal) da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (FCAV/UNESP), pela oportunidade de

realização do curso de Mestrado e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudos.

Aos doutores que participaram da minha banca de qualificação e defesa do mestrado, muito obrigado pela contribuição.

SUMÁRIO

RESUMO.....	iii
ABSTRACT	iv
LISTA DE TABELAS	v
LISTA DE FIGURAS	viii
CAPÍTULO 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	1
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
3. REFERÊNCIAS	9
 CAPÍTULO 2 - CONTROLE QUÍMICO E ANÁLISE MORFOANATÔMICA DAS FOLHAS DE DIFERENTES POPULAÇÕES DE CAPIM-AMARGOSO	 12
RESUMO.....	12
ABSTRACT	12
1. INTRODUÇÃO	13
2. MATERIAL E MÉTODOS	15
2.1. Controle químico de diferentes populações de <i>D. insularis</i>	15
2.1.1. Coleta e semeadura de <i>D. insularis</i>	15
2.1.2. Unidade e delineamento experimental, tratamentos e aplicação dos herbicidas	15
2.1.3. Avaliações.....	16
2.1.4. Análise estatística	17
2.2. Análises morfoanatômicas das folhas de diferentes populações de <i>D. insularis</i>	17
2.2.1. Quantificação de cerosidade das folhas	17
2.2.2. Análise anatômica foliar	18
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	19
4. CONCLUSÕES	29
5. REFERÊNCIAS	30

CAPÍTULO 3. ESTRATÉGIAS DE MANEJO DE UMA POPULAÇÃO DE <i>DIGITARIA</i>	
<i>INSULARIS</i> RESISTENTE AO HERBICIDA GLYPHOSATE.....	32
RESUMO.....	32
ABSTRACT	32
1. INTRODUÇÃO	33
2. MATERIAL E MÉTODOS	35
2.1 Caracterização da área experimental	35
2.2 Delineamento experimental, tratamentos e unidade experimental.....	36
2.3 Descrição dos produtos utilizados.....	37
2.4 Semeadura da soja, aplicação dos herbicidas e sobressemeadura com <i>U.</i>	
<i>ruzizienis</i>	38
2.5 Avaliações.....	41
2.6 Análise estatística	42
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	43
4. CONCLUSÕES	59
5. REFERÊNCIAS.....	59

VARIABILIDADE DE RESPOSTA DE DIFERENTES POPULAÇÕES DE *Digitaria insularis* E ESTRATÉGIAS DE MANEJO DE UMA POPULAÇÃO RESISTENTE

RESUMO - Algumas espécies têm sido selecionadas, devido às aplicações frequentes de herbicidas com o mesmo mecanismo, como é o caso de *Digitaria insularis* ao glyphosate. Assim, objetivou-se estudar (i) o controle de doze populações de *D. insularis* pelo herbicida glyphosate, isolado e em mistura com quizalofop-p-tefuryl, (ii) classificar as populações quanto à sensibilidade (suscetível, medianamente suscetível ou tolerante) ao glyphosate, (iii) correlacionar características morfoanatômicas das folhas das populações, além de (iv) avaliar a combinação dos métodos químico e cultural (sobressemeadura de *Urochloa ruziziensis*) no manejo de plantas adultas de *D. insularis* resistentes ao glyphosate, durante a cultura da soja e no período de entressafra (outono-inverno). Para o experimento de controle químico das populações, o delineamento foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições, em esquema fatorial 12 x 4. Doze populações de *D. insularis* foram pulverizadas com glyphosate isolado (1,44 e 2,16 kg e.a. ha⁻¹) e em associação (2,16 kg e.a. ha⁻¹) com quizalofop-p-tefuryl (0,12 kg i.a. ha⁻¹). Além disso, uma testemunha sem aplicação foi mantida para cada população. Em laboratório, foram realizadas análises morfoanatômicas e de quantificação de cerosidade das folhas. As populações 3, 5, 6 e 8 foram consideradas suscetíveis ao glyphosate; 9, 10 e 12 medianamente suscetíveis; 1, 2, 4, 7 e 11, tolerantes. Todas as populações apresentaram as mesmas características morfológicas, mas, diferiram nas anatômicas e quantidade de cera. Porém, as populações dentro de cada grupo (susceptíveis, medianamente suscetíveis ou tolerantes) não tiveram características semelhantes que justificassem a resposta diferencial ao herbicida glyphosate. Na etapa de campo, dois experimentos foram instalados no delineamento de blocos ao acaso, em esquema de parcela subdividida (6 x 2), com quatro repetições. Nas parcelas, foram estudados quatro tratamentos com herbicidas {glyphosate (1,44 e 2,16 kg e.a. ha⁻¹) em associação com quizalofop-p-tefuryl (0,12 kg ha⁻¹) ou clethodim (0,108 kg ha⁻¹) pulverizados antes da semeadura da soja (dessecação) e complementados na pós-emergência da soja; e duas testemunhas sem herbicida, uma mantida infestada e outra capinada durante todo o período experimental. Nas subparcelas, foi avaliada a realização ou não da sobressemeadura da soja com *Urochloa ruziziensis*. A combinação da aplicação de herbicidas antes da semeadura da soja com a aplicação sequencial na pós-emergência da cultura foi eficaz no controle de plantas adultas de *D. insularis*. Além disso, a cobertura do solo com *U. ruziziensis* após a colheita da soja, na entressafra, reduziu o potencial de reinfestação da área pela planta daninha.

Palavras-chave: glyphosate, sobressemeadura, tolerância, *Urochloa ruziziensis*, variabilidade genética

VARIABILITY RESPONSE OF DIFERENTS POPULATIONS *Digitaria insularis* AND STRATEGIES MANAGEMENT OF A POPULATION RESISTENT

ABSTRACT - Some species have been selected because of frequent applications of herbicides with the same mechanism, such as *Digitaria insularis* to glyphosate. The objective of this paper was study: (i) control twelve populations of *D. insularis* the herbicide glyphosate, alone and mixed with quizalofop-p-tefuryl, (ii) classify the population in terms of sensitivity (susceptible, moderately susceptible or tolerant) glyphosate, (iii) correlate morphoanatomic characteristics of the leaves of the population, and (iv) evaluate the combination of chemical and cultural methods (oversowing of *Urochloa ruziziensis*) in the management of adult plants of *D. insularis* resistant to glyphosate during the soybean crop and the off-season (autumn winter). For chemical control experiment populations, the design was completely randomized with four replications, in a factorial 12 x 4. Twelve populations of *D. insularis* were sprayed with glyphosate alone (1.44 and 2.16 kg and ha⁻¹) and associate (2.16 kg ae ha⁻¹) using quizalofop-p-tefuryl (0.12 kg ai ha⁻¹). In addition, a control without application was kept for each population. In the laboratory, morphoanatomic and quantification waxy leaves analyzes were performed. Populations 3, 5, 6 and 8 were considered susceptible to glyphosate; 9, 10 and 12 moderately susceptible; 1, 2, 4, 7 and 11, tolerant. All populations showed the same morphological characteristics, but differ in anatomical and amount of wax. However, the populations within each group (susceptible, moderately susceptible or tolerant) had similar characteristics to justify the differential response to glyphosate. In the field stage, two experiments were conducted in the design of a randomized block design in a split plot design (6 x 2), with four replications. The plots were studied four treatments with herbicides {glyphosate (1.44 and 2.16 kg and ha⁻¹) in combination with quizalofop-p-tefuryl (0.12 kg ha⁻¹) or clethodim (0.108 kg ha⁻¹) sprayed before soybean seeding (desiccation) and supplemented postemergence soybean; and two untreated controls, one kept infested and other weeded throughout the experimental period. In the subplots, it was assessed in the realization or not of soybean overseeded with *Urochloa ruziziensis*. The combination of herbicide application before soybean seeding with sequential application in post-emergence of the crop was effective in controlling adult plants of *D. insularis*. In addition, the soil cover with *U. ruziziensis* after soybean harvest, in the off season, reduced the potential for reinfestation of the area by the weed.

Keywords: glyphosate, oversowing, tolerance, *Urochloa ruziziensis*, genetic variability

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 2

Páginas

Tabela 1. Resultados do teste F da análise de variância para porcentagem de controle das plantas de 12 populações de *Digitaria insularis* aos 15 e 60 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas, além da matéria seca das plantas aos 60 DAA. Jaboticabal, SP. 2014/2015.....19

Tabela 2. Porcentagem de controle das plantas de 12 populações⁽¹⁾ de *Digitaria insularis* aos 15 dias após a aplicação de glyphosate isolado e em mistura com quizalofop-p-tefuryl, além da testemunha sem herbicida. Jaboticabal, SP. 2014/2015.20

Tabela 3. Porcentagem de controle das plantas de 12 populações⁽¹⁾ de *Digitaria insularis* aos 60 dias após a aplicação de glyphosate isolado e em mistura com quizalofop-p-tefuryl, além da testemunha sem herbicida. Jaboticabal, SP. 2014/2015.21

Tabela 4. Matéria seca das plantas de 12 populações⁽¹⁾ de *Digitaria insularis* coletada aos 60 dias após a aplicação de glyphosate isolado e em mistura com quizalofop-p-tefuryl, além da testemunha sem herbicida. Jaboticabal, SP. 2014/2015.22

Tabela 5. Classificação das populações de *Digitaria insularis* em função da sensibilidade das plantas ao herbicida glyphosate, quantificação de cera, avaliação visual da pilosidade (alta, média ou baixa) e hábito de crescimento das plantas (decumbente ou ereto). Jaboticabal, SP. 2014/2015.24

Tabela 6. Valores médios do tamanho da lâmina total na nervura, comprimento e largura da nervura principal e comprimento e largura do tecido de sustentação das folhas de 12 populações de *Digitaria insularis*. Jaboticabal, SP. 2015.25

Tabela 7. Valores médios da lâmina foliar, epiderme abaxial e adaxial, comprimento e largura da nervura secundária e comprimento do centro da lâmina das folhas de 12 populações de *Digitaria insularis*. Jaboticabal, SP. 2015.26

CAPÍTULO 3

Tabela 1. Descrição dos tratamentos utilizados no experimento.37

Tabela 2. Datas, horários e condições meteorológicas no momento das aplicações dos herbicidas nos dois experimentos. Jaboticabal, SP. 2014/2015.41

- Tabela 3.** Porcentagem de controle de plantas adultas de *Digitaria insularis*, aos 15, 30, 45 e 60 dias após a primeira aplicação (DAPA) dos herbicidas e matéria seca da parte aérea das plantas aos 100 DAPA, além da testemunha sem aplicação - 1º experimento. Jaboticabal, SP. 2014/2015.44
- Tabela 4.** Porcentagem de controle de plantas adultas de *Digitaria insularis*, aos 15, 30, 45 e 60 dias após a primeira aplicação (DAPA) dos herbicidas e matéria seca da parte aérea das plantas aos 100 DAPA, além da testemunha sem aplicação - 2º experimento. Jaboticabal, SP. 2014/2015.45
- Tabela 5.** Porcentagem de controle de plantas daninhas, aos 15, 30, 45 e 60 dias após a primeira aplicação (DAPA) dos herbicidas e matéria seca da parte aérea das plantas aos 100 DAPA, além da testemunha sem aplicação - 1º experimento. Jaboticabal, SP. 2014/2015.50
- Tabela 6.** Porcentagem de controle de plantas daninhas, aos 15, 30, 45 e 60 dias após a primeira aplicação (DAPA) dos herbicidas e matéria seca da parte aérea das plantas aos 100 DAPA, além da testemunha sem aplicação - 2º experimento. Jaboticabal, SP. 2014/2015.51
- Tabela 7.** População de plantas de soja (mil pls. ha⁻¹), massa de 100 grãos e produtividade de grãos (kg ha⁻¹) de soja, em função da aplicação de herbicidas/testemunhas e da sobressemeadura com *Urochloa ruziziensis* no estágio R₆ da soja - 1º experimento. Jaboticabal, SP. 2014/2015.53
- Tabela 8.** População de plantas de soja (mil plantas ha⁻¹), massa de 100 grãos e produtividade de grãos (kg ha⁻¹) de soja, em função da aplicação de herbicidas/testemunhas e da sobressemeadura com *Urochloa ruziziensis* no estágio R₆ da soja - 2º experimento. Jaboticabal, SP. 2014/2015.54
- Tabela 9.** Porcentagem de infestação de *Digitaria insularis*, aos 210 dias após a colheita da soja, em função da aplicação de herbicidas/testemunhas para o controle dessa planta daninha e da sobressemeadura com *Urochloa ruziziensis* no estágio R₆ da soja - 1º experimento. Jaboticabal, SP. 2014/2015.55
- Tabela 10.** Porcentagem de infestação de *Digitaria insularis*, aos 210 dias após a colheita da soja, em função da aplicação de herbicidas/testemunha para o controle dessa planta daninha e da sobressemeadura com *Urochloa ruziziensis* no estágio R₆ da soja - 2º experimento. Jaboticabal, SP. 2014/2015.56
- Tabela 11.** Número de plantas de *Urochloa ruziziensis* por m⁻², aos 30 dias após a colheita (DAC) da soja, cobertura (%) do terreno e matéria seca (t ha⁻¹) da parte aérea forrageira aos 210 DAC, em função da aplicação de herbicidas/testemunha na cultura da soja e da sobressemeadura com a forrageira no estágio R₆ da soja - 1º experimento. Jaboticabal, SP. 2014/2015.57

Tabela 12. Número de plantas de *Urochloa ruziziensis* por m⁻², aos 30 dias após a colheita (DAC) da soja, cobertura (%) do terreno e matéria seca (t ha⁻¹) da parte aérea da forrageira aos 210 DAC, em função da aplicação de herbicidas/testemunha na cultura da soja e da sobressemeadura com a forrageira no estágio R₆ da soja - 2^o experimento. Jaboticabal, SP. 2014/2015.58

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 2

Páginas

Figura 1. Seções transversais do limbo foliar de *Digitaria insularis* (a; b - 150 μ m / c; d - 50 μ m). (I) epiderme abaxial; (II) epiderme adaxial; (III) comprimento do centro da lâmina; (IV) nervuras secundárias; (V) lâmina foliar; (VI) nervura principal; (VII) lâmina total; (VIII) tecido de sustentação.27

Figura 2. Microscopia eletrônica de varredura (MEV) da epiderme foliar abaxial (a; b) e adaxial (c; d) de *Digitaria insularis*. a - (50 μ m) - (I) estômatos em evidência; b - (50 μ m) - (II) células subsidiárias contornando as células-guarda; c - (100 μ m) - (III) estômatos enfileirados; (IV) nervura principal; d - (50 μ m) - (V) células alongadas; (VI) tricomas em evidência.28

Figura 3. Análise de componentes principais (PCA) da PC1 e PC2 com as variáveis: pilosidade (Pelo), cera epicuticular (cera), matéria seca das plantas com aplicação de 2,16 kg e.a. ha (MS), lâmina total (LT), comprimento da nervura principal (CNP), largura da nervura principal (LNP), comprimento do tecido de sustentação (CTS), largura do tecido de sustentação (LTS), lâmina total da nervura (LTN), comprimento da nervura secundária (CNS), largura da nervura secundária (LNS), epiderme adaxial (EAD) e epiderme abaxial (EAB).29

CAPITULO 3

Figura 1. Precipitação pluvial (total mensal) e temperaturas médias (mensal) mínima e máxima do ar registradas para o primeiro e segundo experimento, do período de dezembro de 2014 a novembro de 2015. Dados obtidos na Estação Agroclimatológica da UNESP. Jaboticabal - SP, 2014/2015.36

Figura 2. Representação da parcela e subparcela do experimento, em que estão apresentadas as linhas de soja e a área útil das subparcelas.38

Figura 3. Plantas de *Digitaria insularis* no momento da primeira (a) e segunda (b) aplicação dos herbicidas.40

Figura 4. Controle de *Digitaria insularis* aos 60 dias após a primeira aplicação (DAPA) dos herbicidas, além das testemunhas sem aplicação - 1º experimento. Jaboticabal, SP. 2014/2015.47

Figura 5. Controle de *Digitaria insularis* aos 60 dias após a primeira aplicação (DAPA) dos herbicidas, além das testemunhas sem aplicação - 2º experimento. Jaboticabal, SP. 2014/2015.48

Figura 6. Controle de *Digitaria insularis* no dia da colheita da soja, aos 127 dias após a primeira aplicação (DAPA) dos herbicidas, além das testemunhas sem aplicação - 1º experimento. Jaboticabal, SP. 2014/2015.48

Figura 7. Controle de *Digitaria insularis* no dia da colheita da soja, 127 dias após a primeira aplicação (DAPA) dos herbicidas, além das testemunhas sem aplicação - 2º experimento. Jaboticabal, SP. 2014/2015.49

CAPÍTULO 1 - Considerações gerais

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é o país das Américas com maior diversidade de espécies do gênero *Digitaria*, são relatadas 26 espécies nativas e 12 exóticas (KISMANN, 1997). Entre elas, há *Digitaria insularis* (L.) Fedde, conhecida popularmente como capim-amargoso, capim-açu, capim-pororó ou capim-flexa. Trata-se de uma espécie da família poaceae, perene, herbácea, que forma pequenas touceiras e se reproduz por sementes e, ou curtos rizomas (LORENZI, 2014).

Como é uma planta de metabolismo fotossintético do tipo C4, em condições de sombreamento e baixas temperaturas, o seu crescimento inicial é lento. Entretanto, se o controle de plantas menores não acontecer de forma satisfatória, *D. insularis* pode se tornar dominante, como acontece em muitos casos em lavouras de café e plantio direto, em que a dosagem de glyphosate é eficaz para as outras espécies e insuficiente para o controle de *D. insularis* (MACHADO et al., 2006).

No plantio direto realizado sobre vegetação espontânea, a dificuldade do controle químico dessa espécie é cada vez maior. O tamanho das plantas no momento da aplicação e a capacidade de rebrota que elas possuem, dificultam ainda mais o manejo (TIMOSSI, 2009). Além disso, com o advento das culturas geneticamente modificadas, o glyphosate se tornou o herbicida mais utilizado para o controle de plantas daninhas anuais e perenes. O aumento da frequência de aplicação desse herbicida nas áreas agrícolas elevou a pressão de seleção de biótipos resistentes (CARPEJANI; OLIVEIRA Jr, 2013).

Observações a campo demonstram grande variabilidade de resposta das populações de *D. insularis* ao glyphosate. Essa diferença de controle pode estar relacionada a fatores intrínsecos às plantas, como retenção da molécula na superfície das folhas, absorção foliar e translocação dos herbicidas até o sítio de ação (SATICHIVI et al., 2000). A morfologia das plantas modifica a área de retenção

e a anatomia regula a velocidade de absorção dos produtos (PROCÓPIO et al., 2003).

Mesmo com bom controle de *D. insularis* na cultura de verão, outra estratégia de manejo deve ser adotada na entressafra (período de outono-inverno), para evitar os novos fluxos de emergência da planta daninha na área. O cultivo de plantas de cobertura é uma opção, pois, além de inibir o estabelecimento da planta daninha, promove melhoria nas condições químicas, físicas e biológicas do solo.

Uma técnica utilizada para a implantação das plantas de cobertura é a sobressemeadura na maturação fisiológica da soja. Porém, para a viabilidade desse sistema é necessário que as condições climáticas sejam favoráveis para a germinação e crescimento dessas plantas (PACHECO et al., 2008). Entre as principais forrageiras utilizadas nesse tipo de manejo, a *Urochloa ruziziensis* se destaca pela facilidade de dessecação e alto crescimento, mesmo na época seca do ano (MACHADO; ASSIS, 2010).

Estudos sobre variabilidade de resposta de populações de *D. insularis* ao herbicida glyphosate e possíveis alterações morfoanatômicas entre os indivíduos, precisam ser realizados. Além disso, em função da crescente dificuldade do controle químico de plantas adultas dessa espécie, principalmente nas populações resistentes ao herbicida glyphosate, a integração de métodos, como cultural, mecânico e químico, deve ser avaliada. Por isso, objetivou-se estudar: (i) o controle de diferentes populações de *D. insularis* pelo herbicida glyphosate, isolado e em associação com quizalofop-p-tefuryl, além de agrupar as populações quanto à sensibilidade (suscetível, medianamente suscetível ou tolerante) ao glyphosate; (ii) correlacionar as características morfoanatômicas das folhas das populações; e (iii) avaliar a combinação dos métodos químico e cultural (sobressemeadura de *Urochloa ruziziensis*), no manejo de plantas adultas de *D. insularis*, resistentes ao herbicida glyphosate, durante a cultura da soja e no período de entressafra (outono-inverno).

3. REFERÊNCIAS

CARPEJANI, M. S.; OLIVEIRA Jr., R. S. Manejo químico de capim-amargoso resistente a glyphosate na pré-semeadura da soja. *Revista Campo Digital*, Campo Mourão, v.8, n.1, 2013.

CARVALHO, L. B.; ALVES, P. L. C. A. Pool of resistance mechanisms to glyphosate in *Digitaria insularis*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, Washington, v.60, n.2, p. 615-622, 2012.

CHRISTOFFOLETI, P. J.; OVEJERO, R. F. L. Resistência de plantas daninhas a herbicidas: definições, bases e situação no Brasil e no mundo. In: CHRISTOFFOLETI, P. J.; OVEJERO, R. F. L.; NICOLAI, M.; VARGAS, L.; CARVALHO, S. J. P.; CATANEO, A. C.; CARVALHO, J. C.; MOREIRA, M. S.; Aspectos de resistência de plantas daninhas a herbicidas. 3. ed. rev. e atual. Piracicaba: HRAC-BR, 2008. cap. 1, p.9-34.

CORREIA, N. M.; ACRA, L. T.; BALIEIRO, G. Chemical control of different *Digitaria insularis* populations and management of a glyphosate-resistant population. *Planta Daninha*, Viçosa, MG, v.33, n.1, p.93-101, 2015.

CORREIA, N. M.; LEITE, G. J.; GARCIA, L. D; Resposta de diferentes populações de *Digitaria insularis* ao herbicida glyphosate. *Planta Daninha*, Viçosa, MG, v.28, n.4, p.769-776, 2010.

CORREIA, N. M.; DURIGAN, J. C. Manejo químico de plantas adultas de *Digitaria insularis* com glyphosate isolado e em mistura com chlorimuron-ethyl ou quizalofop-p-tefuryl em área de plantio direto. *Bragantia*, Campinas, v.68, n.3, p.689-697, 2009.

HEAP, I. The International survey of herbicide resistant weeds. Disponível em: <<http://www.weedscience.org/>>. Acesso em: 4 jun. 2016.

HUANGFU, C. H. SONG, X. L.; QIANG, S. ISSR variation within and among wild *Brassica juncea* populations: implication for herbicide resistance evolution. *Genetic Resources and Crop Evolution*, Dordrecht, v.56, n.7, p.913-924, 2009.

INOUE, M. H.; OLIVEIRA Jr., R. S. Resistência de plantas daninhas a herbicidas. In: OLIVEIRA JR, R.S. et al. *Biologia e manejo de plantas daninhas*. Sete Lagoas: EMBRAPA, 2011. p.193-213.

KISSMANN, K.G.; GROTH, D. Plantas infestantes e nocivas. São Paulo: BASF Brasileira, 1997. p. 675-678.

KRUSE, N. D.; TREZZI, M.N.; VIDAL, R. A. Herbicidas inibidores da EPPS: Revisão de literatura. *Revista Brasileira de Herbicidas*, Umuarama, v.1, n.2, p.139-146, 2000.

LORENZI, H. Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional. 7.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2014. 375 p.

MACHADO, L. A. Z.; ASSIS, P. G. G.; Produção de palha e forragem por espécies anuais e perenes em sucessão à soja. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, DF, v.45, n.4, p.415-422, 2010.

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, MG, v.24, n.4, p.641-647, 2006.

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, MG, v.26, n.1, p.1-8, 2008.

MELO, M. S. C.; ROSA, L. E.; BRUNHARO, C. A. C. G.; NICOLAI, M.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Alternativas para o controle químico de capim-amargoso (*Digitaria insularis*) resistente ao glyphosate. *Revista Brasileira de Herbicidas*, Umuarama, v.11, n.2, p.195-203, 2012.

PACHECO, L. P.; LEANDRO, W. M.; MACHADO, P. L. O. A.; ASSIS, R. L.; COBUCCI, T.; MADARI, B. E.; PETTER, F. A. Produção de fitomassa e acúmulo e liberação de nutrientes por plantas de cobertura na safrinha. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, DF, v.46, n.1, p.17-25, 2011.

PACHECO, L. P.; PIRES, F. R.; MONTEIRO, F. P.; PROCÓPIO, S. de O.; ASSIS, R. L. de; CARMO, M. L. do.; PETTER, F. A. Desempenho de plantas de cobertura em sobressemeadura na cultura da soja. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, DF, v.43, p.815-823, 2008.

PARREIRA, M. C.; ESPANHOL, M.; DUARTE, D. J.; CORREIA, N. M. Manejo químico de *Digitaria insularis* em área de plantio direto. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, Recife, v.5, n.1, p.13-17, 2010.

PIRES, F. R.; ASSIS, R. L.; PROCÓPIO, S. O.; SILVA, G. P.; MORAES, L. L.; RUDOVALHO, M. C.; BÔER, C. A. Manejo de plantas de cobertura antecessoras à cultura da soja em plantio direto. *Revista Ceres*, Viçosa, MG, v.55, n.2, p.94-101, 2008.

PROCÓPIO, S. O.; MENEZES, C. C. E.; PIRES, F. R.; BARROSO, A. L. L.; CARGNELUTTI FILHO, A.; RUDOVALHO, M. C.; MORAES, R. V.; SILVA, M. V. V.; CAETANO, J. O. Eficácia de imazethapyr e chlorimuron ethyl em aplicação de pré-semeadura da cultura da soja. *Planta Daninha*, Viçosa, MG, v.24, n.3, p.467-473, 2006.

PROCÓPIO, S. O. FERREIRA, E. A.; SILVA, E. A. M.; SILVA, A. A. RUFINO, R. J. N.; SANTOS, J. B. Estudos anatômicos de folhas de espécies de plantas daninhas de grande ocorrência no Brasil. III - *Galinsoga parviflora*, *Crotalaria incana*, *Conyza bonariensis* e *Ipomoea cairica*. *Planta Daninha*, Viçosa, MG, v.21, n.1, p.1-9, 2003.

ROCHA, D. C.; RODELLA, R.A.; MARINO, C.L.; MARTINS, D.. Genetic variability among *Commelina* weed species from the states of Paraná and São Paulo, Brazil. *Planta Daninha*, Viçosa, MG, v.27, n.3, p.421-427, 2009.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F.L.S. Guia de herbicidas. 6.ed. Londrina: Edição dos Autores, 2011. 697 p.

SATICHIVI, N. M. WAX, L. M.; STOLLER, E. W. BRISKIN, D. P. Absorption and translocation of glyphosate isopropylamine and trimethylsulfonium salts in *Abutilon theophrasti* and *Setaria faberi*. *Weed Science*, Champaign, v.48, p.675-679, 2000.

TIMOSSI, P. C., Manejo de rebrotes de *Digitaria insularis* no plantio direto de milho. *Planta Daninha*, Viçosa, MG, v.27, n.1, p.175-179, 2009.

TIMOSSI, P. C.; DURIGAN, J. C.; LEITE, G. J. Formação de palhada por braquiárias para adoção do sistema de plantio direto. *Bragantia*, Campinas, v.66, n.4, p.617-622, 2007.