

**TOLERÂNCIA DE TIFTON 85 E JIGGS (*Cynodon dactylon* L.) A
HERBICIDAS APLICADOS EM PÓS EMERGÊNCIA**

Fernando Couto de Araujo
Engenheiro Agrônomo

FERNANDO COUTO DE ARAUJO

**TOLERÂNCIA DE TIFTON 85 E JIGGS (*Cynodon dactylon* L.) A HERBICIDAS
APLICADOS EM PÓS EMERGÊNCIA**

Orientador: Prof. Dr. Marco Antonio Moreira de Freitas

Dissertação apresentada ao Instituto Federal Goiano - Campus Urutaí, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Proteção de Plantas para obtenção do título de MESTRE.

URUTAÍ – GOIÁS
2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/IF Goiano Campus Urutaí

A663t Araújo, Fernando Couto de

Tolerância de Tifton 85 e Jiggs (*Cynodon dactylon L.*) a herbicidas aplicados em pós emergência / Campus Urutaí. [manuscrito] / Fernando Couto de Araújo. -- Urutaí, GO: IF Goiano, 2018.

27 fls.

Orientador: Dr. Marco Antonio Moreira de Freitas

Dissertação (Mestrado) – Instituto Federal Goiano - Campus Urutaí, 2018.

1. *Cynodon dactylon L.*. 2. Plantas daninhas. 3. Herbicidas. 4. Forragicultura. 5. Fitotoxidez. I. Título.

CDU 632.5



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROTEÇÃO DE
PLANTAS


CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: Tolerância de *Cynodon dactylon* L. a herbicidas aplicados em pós-emergência.


AUTOR: Fernando Couto Araújo

Dissertação defendida e aprovada como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Proteção de Plantas.

Banca Examinadora:


Prof. Dr. Marco Antônio Moreira de Freitas (orientador)
Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí


Prof. Dr. Paulo César Ribeiro da Cunha
Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí


Prof. Dr. Fabrício Rodrigues
Universidade Estadual de Goiás – Campus Ipameri

Urutaí, 27 de fevereiro de 2018

ppgpp.urt@ifgoiano.edu.br

(64) 3465-1912

RODOVIA GERALDO S. NASCIMENTO, KM 2,5
CEP 75790-000, URUTAÍ – GO
www.ifgoiano.edu.br/urutai



DEDICATÓRIA

Aos meus pais Donizeth Aparecido e Gevandira Couto de Araujo, a minha esposa Juliana Lourenço Nunes Guimarães e a minha filha Sofia Couto Guimarães, eu dedico.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a toda minha família, especialmente a minha esposa Juliana, minha filha Sofia, meus pais Donizeth e Gevandira e meus irmãos Edinaldo e Rodrigo pelo amor, apoio e incentivo no caminho que eu escolhi;

Ao Serviço Nacional de Aprendizagem Rural do Estado de Goiás – Senar/AR-GO, pela liberação e incentivo para realização do mestrado;

À Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado de Goiás pela bolsa de mestrado;

Ao Programa de Pós-Graduação em Proteção de Plantas do Instituto Federal Goiano - Campus de Urutaí, pela oportunidade de cursar a pós-graduação;

Ao orientador e amigo Prof. Dr. Marco Antonio M. de Freitas e os amigos da equipe de trabalho pelo profissionalismo, apoio e confiança;

Aos professores, colegas e todos aqueles que me ajudaram de alguma forma, muito obrigado.

SUMÁRIO

RESUMO	vii
ABSTRACT	ii
INTRODUÇÃO.....	1
OBJETIVO	4
MATERIAL E MÉTODOS	5
RESULTADOS E DISCUSSÃO	7
CONCLUSÕES.....	16
REFERÊNCIAS	17

RESUMO

O controle químico é uma importante estratégia no manejo de plantas daninhas em áreas de Tifton 85 e Jiggs (*Cynodon dactylon* L.). Objetivou-se neste trabalho avaliar a tolerância do Tifton 85 e Jiggs a diferentes herbicidas aplicados em pós-emergência das forrageiras. O experimento foi conduzido em casa de vegetação no IF Goiano Campus de Urutaí, onde as plantas de Tifton 85 e Jiggs foram cultivadas em vasos de polietileno com capacidade de 12 L, até atingirem o pleno desenvolvimento com aproximadamente 40 cm de altura, quando foram aplicados os tratamentos. Foram conduzidos dois experimentos no delineamento inteiramente casualizado, com as forrageiras Tifton 85 e Jiggs e doze tratamentos comuns: 2,4-D 1.209 g i.a. ha⁻¹, Diurom 2.000 g i.a. ha⁻¹, Atrazina 2.000 g i.a. ha⁻¹, Fluazifope-p-butílico 156,25 g i.a. ha⁻¹, Glifosato 1.080 g e.a. ha⁻¹, Nicossulfurom 62,5 g i.a. ha⁻¹, Imazetapir 100 g i.a. ha⁻¹, Cletodim 101,6 g i.a. ha⁻¹, Haloxifope-p-metilico 60,8 g i.a. ha⁻¹, Lactofem 144 g i.a. ha⁻¹, Tembotriona 84 g i.a. ha⁻¹ e uma testemunha sem aplicação, com quatro repetições, sendo cada unidade experimental representada por um vaso de plantas. A aplicação foi feita com pulverizador costal pressurizado a CO₂, com pressão constante de 2,4 kgf cm⁻², equipado com barra de quatro pontas tipo jato plano Magno ADIA 110.015, espaçadas de 0,5 m, com volume com consumo de calda de equivalente a 200 L ha⁻¹. As avaliações da fitotoxidez foram realizadas aos 7, 14, 21, 28, 35 e 50 DAA, através de escala de intoxicação do Tifton 85 e Jiggs de 0 a 100, em que 0 é a ausência de intoxicação e 100 a morte das plantas, e dos teores de clorofila a e b do Tifton 85, com a utilização de um medidor eletrônico de teor de clorofila, em três folhas expandidas pré-definidas por unidade experimental. Na última avaliação visual (50 DAA) as plantas foram cortadas ao nível do solo e a matéria seca da rebrota foi avaliada aos 60 dias após o corte (DAC). A partir dos 14 DAA o herbicida glifosato, seguido pelo fluazifop-p-butil, apresentaram elevada fitotoxidez aos capins avaliados e com significativa redução nos teores de clorofila das plantas de Tifton 85, reduzindo seu desenvolvimento e produtividade. As plantas de Tifton 85 e Jiggs tratadas com glifosato não apresentaram rebrota aos 60 DAC. O herbicida tembotriona não teve influência sobre a rebrota do Tifton 85 e os herbicidas 2,4-D, Atrazina, Cletodim e Lactofem não tiveram nenhum efeito negativo sobre a rebrota do Jiggs aos 60 DAC, sendo boas estratégias no manejo químico de plantas daninhas em pastagens de Tifton 85 e Jiggs, respectivamente.

Palavras-chave: *Cynodon dactylon* L.; plantas daninhas; herbicidas; forragicultura; fitotoxidez.

ABSTRACT

Chemical control is an important strategy for weed management in the areas of Tifton 85 and Jiggs (*Cynodon dactylon* L.). The objective of this work was to evaluate the tolerance of Tifton 85 and Jiggs to different herbicides applied in post emergence of forages. The experiment was conducted in a greenhouse, in IF Goiano Campus of Urutaí, where the plants of Tifton 85 and Jiggs were cultivated in polyethylene pots with capacity of 12 L, until the total development with 40 cm of height, when applied the treatments. Was conducted two experiments in design completely randomized with the forages Tifton 85 and Jiggs and twelve treatments commons: 2,4-D 1,209 g i.a. ha⁻¹, Diurom 2,000 g i.a. ha⁻¹, Atrazine 2,000 g i.a. ha⁻¹, Fluazifope-p-butyl 156,25 g i.a. ha⁻¹, Glyphosate 1080 g i.a. ha⁻¹, Nicosulfuron 62,5 g i.a. ha⁻¹, Imazethapyr 100 g i.a. ha⁻¹, Cletodim 101.6 g i.a. ha⁻¹, Haloxyfop-p-methyl 60.8 g i.a. ha⁻¹, Lactofem 144 g i.a. ha⁻¹, Tembotrione 84 g i.a. ha⁻¹ and one control without application, with four replicates, each experimental unit represented by a plant's pot. The application was with a CO₂ pressurized sprayer, with a constant pressure of 2.4 kgf cm⁻², equipped with four falt jet Magno ADIA 110.015 bar, spaced 0.5 m, with a volume of water equivalent to 200 L ha⁻¹. As evaluation of the phytotoxicity of the herbicides were performed at 7, 14, 21, 28, 35, and 50 days after application (DAA), through the scale of intoxication of Tifton 85 and Jiggs from 0 to 100, where 0 is the absence of intoxication and 100 the complete death of plants and chlorophyll a and b contents of Tifton 85, using an electronic chlorophyll content meter, in three expanded leaves pre-defined by experimental unit. At the last visual evaluation (50 DAA) as plants were cut at the ground level and the dry matter of the regrowth was evaluated 60 days after the cut (DAC). From the 14 DAA the herbicide glyphosate, following fluazifop-p-butyl, presented high phytotoxicity to the attacking grasses and decreased the chlorophyll content of Tifton 85 plants, reducing its development and productivity. As Tifton 85 and Jiggs plants treated with glyphosate did not show regrowth at 60 DAC. The herbicide tembotrione had no influence on the regrowth of Tifton 85 and the herbicides 2,4-D, Atrazine, Cletodim and Lactofem had no negative effect on a regrowth of Jiggs at 60 DAC, being good strategies without chemical weed management in pastures of Tifton 85 and Jiggs, respectively.

Key words: *Cynodon dactylon* L. ; weeds; herbicides; forage; phytotoxicity.

INTRODUÇÃO

O gênero *Cynodon* engloba oito espécies, distribuídas em quatro grupos de acordo com sua distribuição geográfica (SANTOS et al., 2010). Gramíneas do gênero *Cynodon* foram introduzidas no Brasil pelas vantagens nutricionais, como elevado conteúdo proteico e fibra mais digestível quando comparada a outras gramíneas, além de possuir grande potencial produtivo, resposta à fertilização, adaptação a diferentes ambientes e flexibilidade de uso, apresentadas nas condições tropicais. Entretanto, para expressar todo o potencial, essas gramíneas forrageiras dependem de condições edafoclimáticas específicas, com maior exigência em disponibilidade hídrica e alta fertilidade do solo (REZENDE et al., 2015), justificando a utilização de corretivos, fertilizantes, irrigação e manejo de plantas daninhas e pragas (ANDRADE et al., 2012).

Além de sua grande importância para utilização como forrageira para alimentação animal, as gramíneas do gênero *Cynodon* podem se dispersar e infestar outras áreas, comportando-se como plantas daninhas. Alguns trabalhos reportam problemas causados por plantas do gênero *Cynodon* em culturas agrônomicas, como cana-de-açúcar (OLIVEIRA & FREITAS, 2008), milho (VAZ DE MELO et al., 2007), pomares de citros (MARTINI et al., 2002), batata e soja (SANTOS et al., 2010).

Entre os capins do gênero *Cynodon* introduzidos e cultivados no Brasil estão o Tifton 85 e o Jiggs. O Tifton 85 (*Cynodon dactylon* L.) é um híbrido oriundo do cruzamento do cultivar Tifton 68 com uma introdução proveniente da África do Sul, a PI-290884 (BURTON et al., 1993). Essa forrageira é perene, estolonífera, rizomatosa e possui elevado potencial de produção de forragem, com altas produtividades, relação folha/colmo e valor nutricional (PEDREIRA, 2010), além de grande capacidade de rebrota (SUNAHARA, 2017), destacando-se como uma das pastagens mais utilizadas em áreas de leite sob manejo intensivo, sendo recomendado para alimentação de animais de alta produção (SILVA et al., 2017).

O Jiggs é uma cultivar de grama bermuda (*C. dactylon*) e tem suas origens de certa forma desconhecidas, uma vez que não há nenhum registro científico do lançamento de sua cultivar (AGUIAR et al., 2014). Acredita-se que tenha sido desenvolvida por produtores americanos (OCUMPAUGH & STICHLER, 2000). Não há registros oficiais de sua introdução no Brasil, mas essa forrageira tem-se disseminado relativamente rápido, principalmente entre criadores

de bovinos de leite e cavalos (PEDREIRA, 2010). O Jiggs é uma planta perene, de porte intermediário, que forma um dossel denso e de cor verde-clara. Possui folhas e estolões muito finos e poucos rizomas, que também não são muito grossos (REZENDE et al., 2015), com grande acúmulo de forragem (VENDRAMINI et al., 2010) e alto valor nutritivo (MISLEVY et al., 2008).

Um dos fatores ligados a eficiência fotossintética de plantas e, conseqüentemente, a adaptabilidade a diversos ambientes é a clorofila. Elas exercem controle dominante sobre a quantidade de radiação solar absorvida pelas plantas e, por essa via, as suas concentrações foliares guardam uma estreita relação com as taxas fotossintéticas e a produtividade primária das plantas cultivadas (STREIT et al., 2005; BARBIERI JUNIOR et al., 2010).

As clorofilas a e b encontram-se na natureza numa proporção de 3:1, respectivamente. Localizadas nos cloroplastos, uma organela presente nas células vegetais, a clorofila a está presente em todos os organismos que realizam fotossíntese oxigênica, responsável por realizar a fase fotoquímica da fotossíntese, e a clorofila b, considerada um pigmento acessório, auxilia na absorção de luz e na transferência da energia radiante para os centros de reação, nas membranas dos tilacóides, desempenhando papéis essenciais para a fotossíntese das plantas (STREIT et al., 2005; TAIZ et al., 2017).

A ocorrência de infestações de plantas daninhas em pastagens tem efeitos deletérios, causando grandes prejuízos para a forrageira de interesse e, conseqüentemente, para a atividade planejada. Essas plantas indesejadas apresentam grande capacidade de interferência, por competirem por luz, água e nutrientes, reduzindo a quantidade e qualidade da forragem produzida, além de causarem ferimentos, intoxicação e até morte dos animais (SANTOS et al., 2006).

A maioria das espécies daninhas em pastagem são dicotiledôneas anuais e perenes, sendo também comum em áreas de cultivo do gênero *Cynodon*, a ocorrência de outras espécies forrageiras, como as gramíneas do gênero *Urochloa*, sendo, entretanto, indesejáveis, devido a sua grande capacidade de competir com a forrageira de interesse, reduzindo sua qualidade, produtividade para o pastejo animal e qualidade nutricional em áreas destinadas a produção de feno (SANTOS et al., 2010).

Devido ao hábito de crescimento estolonífero e rasteiro das gramíneas do gênero *Cynodon*, a infestação da área com plantas de maior porte provoca o seu sombreamento, limitando seu potencial de desenvolvimento resultando em menor produtividade (SANTOS et

al., 2006).

O controle de plantas daninhas em áreas de *Cynodon* é fundamental e complexo pois há poucas informações sobre o gênero na literatura, principalmente quanto ao manejo químico de plantas daninhas. Além disso, o mercado de herbicidas seletivos registrados para espécies forrageiras é muito limitado, principalmente quando se objetiva controlar infestações de gramíneas em área de forrageiras da mesma família, e os métodos mecânicos de controle tornam-se de alto custo operacional, o que inviabiliza tal operação em grandes áreas (SANTOS et al., 2006).

Desta forma, torna-se de grande importância a avaliação da tolerância do Tifton 85 e Jiggs a herbicidas, como estratégia de controle químico de plantas daninhas infestantes em pastagens de *Cynodon*, para adoção juntamente com outros métodos de controle e potencialização do desenvolvimento das pastagens.

OBJETIVO

Avaliar a tolerância das forrageiras do gênero *Cynodon*, Tifton 85 e Jiggs, a herbicidas aplicados em pós-emergência.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, no Instituto Federal Goiano Campus Urutaí, localizada a 17°29'03" de latitude sul, 48°12'47" de longitude oeste e a 733 m de altitude, entre os meses de abril de 2017 a dezembro de 2017.

O solo utilizado foi um Latossolo Vermelho de textura argilosa. Os resultados da análise química da amostragem de solo, realizada na camada de 0-20 cm foram: pH CaCl₂: 5,10; P: 3,3 mg dm⁻³ (Mehlich-1); K: 62 mg cm⁻³; Ca²⁺: 1,3 cmol_c dm⁻³; Mg²⁺: 0,4 cmol_c dm⁻³; Al³⁺: 0,0 cmol_c dm⁻³; CTC (T): 4,9 cmol_c dm⁻³; soma de bases: 1,7 cmol_c dm⁻³; H+Al: 3,0 cmol_c dm⁻³; e matéria orgânica: 1,2 dag kg⁻¹. A análise física revelou 41% de argila, 14% de silte e 45% de areia. Com base nestes resultados foi feita calagem na dose de 0,75 kg de calcário por m³ de solo e adubação com 200 g do fertilizante formulado 08-30-10 (N-P-K) por m³.

Foram conduzidos dois experimentos, com as forrageiras Tifton 85 e Jiggs, no delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), com doze tratamentos comuns aos dois: 2,4-D 1.209 g i.a. ha⁻¹, Diurom 2.000 g i.a. ha⁻¹, Atrazina 2.000 g i.a. ha⁻¹, Fluazifope-p-butílico 156,25 g i.a. ha⁻¹, Glifosato 1.080 g e.a. ha⁻¹, Nicossulfurom 62,5 g i.a. ha⁻¹, Imazetapir 100 g i.a. ha⁻¹, Cletodim 101,6 g i.a. ha⁻¹, Haloxifope-p-metilico 60,8 g i.a. ha⁻¹, Lactofem 144 g i.a. ha⁻¹, Tembotriona 84 g i.a. ha⁻¹ e uma testemunha sem aplicação, com quatro repetições, sendo cada unidade experimental representada por um vaso de plantas.

As mudas de Tifton 85 e Jiggs foram produzidas em bandejas de poliestireno expandido através de propagação vegetativa e depois transplantadas em vasos de polietileno com capacidade de 12 L, sendo quatro plantas por vasos, cultivadas até atingirem o pleno desenvolvimento com, aproximadamente, 40 cm de altura, aos 60 dias após o transplante, quando foram aplicados os tratamentos. Neste período, todos os tratamentos seguiram as recomendações agrônomicas, com sistema de irrigação automatizado na casa de vegetação, acionado por um timer duas vezes ao dia, controle de plantas infestantes manualmente, a fim de observar o efeito dos tratamentos apenas nas forrageiras estudadas, e adubação de cobertura com 7 g de ureia por vaso, dividida em duas aplicações.

A aplicação dos herbicidas foi feita com pulverizador costal pressurizado a CO₂, com pressão constante de 2,4 kgf cm⁻², equipado com barra de quatro pontas tipo jato plano Magno ADIA 110.015, espaçadas de 0,5 m, com consumo de calda equivalente a 200 L ha⁻¹. Durante

a aplicação manteve-se a altura da barra a 0,50 m do alvo.

As avaliações da tolerância do Tifton 85 e do Jiggs aos herbicidas foram realizadas aos 7, 14, 21, 28, 35 e 50 dias após a aplicação (DAA), através de escala visual de fitointoxicação variando de 0 a 100, em que 0 corresponde à ausência de intoxicação e 100 a morte completa das plantas (ALAM, 1974), realizada por quatro avaliadores, considerando-se a média das notas. Nestas mesmas épocas foram avaliados os teores de clorofila a e b na forrageira Tifton 85, com a utilização de um medidor eletrônico de teor de clorofila, em três folhas expandidas pré-definidas e identificadas por unidade experimental, não sendo possível realizar a mesma avaliação no Jiggs por não possuir área de limbo foliar suficiente para avaliação.

Os dados obtidos foram submetidos ao teste de normalidade residual por Shapiro-Wilk (SHAPIRO & WILK, 1965). Para testar a homocedasticidade, realizou-se o teste de Bartlett (BARTLETT, 1951), que é considerado sensível em relação a hipótese de normalidade. Logo após evidenciar que os dados apresentaram as pressuposições da análise de variância, efetuou-se a análise do teste de média de Scott-Knott para comparações múltiplas entre as médias a 5% de probabilidade. Todas as análises estatísticas foram realizadas com o ambiente R (R Core Team, 2017) de computação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

TIFTON 85

A tolerância do Tifton 85 aos herbicidas foi influenciada pelos tratamentos aplicados ($p < 0,05$), para todas as épocas avaliadas (Figura 1). Observou-se uma leve porcentagem de intoxicação no Tifton 85 aos 7 DAA em todos os tratamentos, com valores variando entre 6,3% e 10,3%. Aos 14, 21, 28, 35 e 50 DAA, foi observada maior intoxicação nas plantas de Tifton 85 tratadas com herbicida Glifosato, com valores de 67,4%, 86,8%, 93,0%, 97,3% e 97,9%, respectivamente, seguidos pelos valores de fitointoxicação de 24,3%, 58,6%, 70,3%, 69,8 e 71,9%, causados pelo tratamento com Fluazifope-p-butílico, aos 14, 21, 28, 25 e 50 DAA, respectivamente. O herbicida Haloxifope-p-metilico também provocou elevada fitointoxicação ao Tifton 85, com maior máximo observado aos 50 DAA de 42,3%. Os demais herbicidas provocaram baixa porcentagem de intoxicação nas datas avaliadas, com valores médios de 7,9%, 10,5%, 11,6%, 13,1%, 17,2% e 18,2% aos 14, 21, 28, 35 e 50 DAA, respectivamente, sendo os herbicidas Lactofem e Tembotriona, seguidos pelo Atrazina, Diurom e Cletodim, os que provocaram as menores taxas de intoxicação no Tifton 85.

Constatou-se diferenças significativas ($p < 0,05$) nos teores de clorofila a e b no Tifton 85, para todas as épocas avaliadas, exceto para os teores de clorofila b aos 14 DAA, quando os valores não diferiram entre si (Figura 2). Observou-se que o Glifosato ocasionou maior impacto na redução dos teores de clorofilas a e b nesta forrageira em todas as épocas avaliadas, apresentando valores de 23,6; 20,6; 25,5; 9,3; 10,0 e 12,54 ICF (Índice de Clorofila Falker) de clorofila a e 8,6; 5,5; 5,5; 2,2; 2,3 e 2,6 ICF de clorofila b, aos 7, 14, 21, 28, 35 e 50 DAA, respectivamente, seguido pelo herbicida Fluazifope-p-butílico, atingindo os menores teores aos 28 DAA. A redução nos teores foliares de clorofila está relacionada a maior fitotoxidez dos herbicidas às plantas de Tifton 85 e, segundo SEGATTO et al. (2017), existe uma correlação positiva entre o teor de clorofila e a produtividade das plantas, comprometendo então o desenvolvimento e, conseqüentemente, reduzindo a produtividade do Tifton 85 tratado com estes herbicidas.

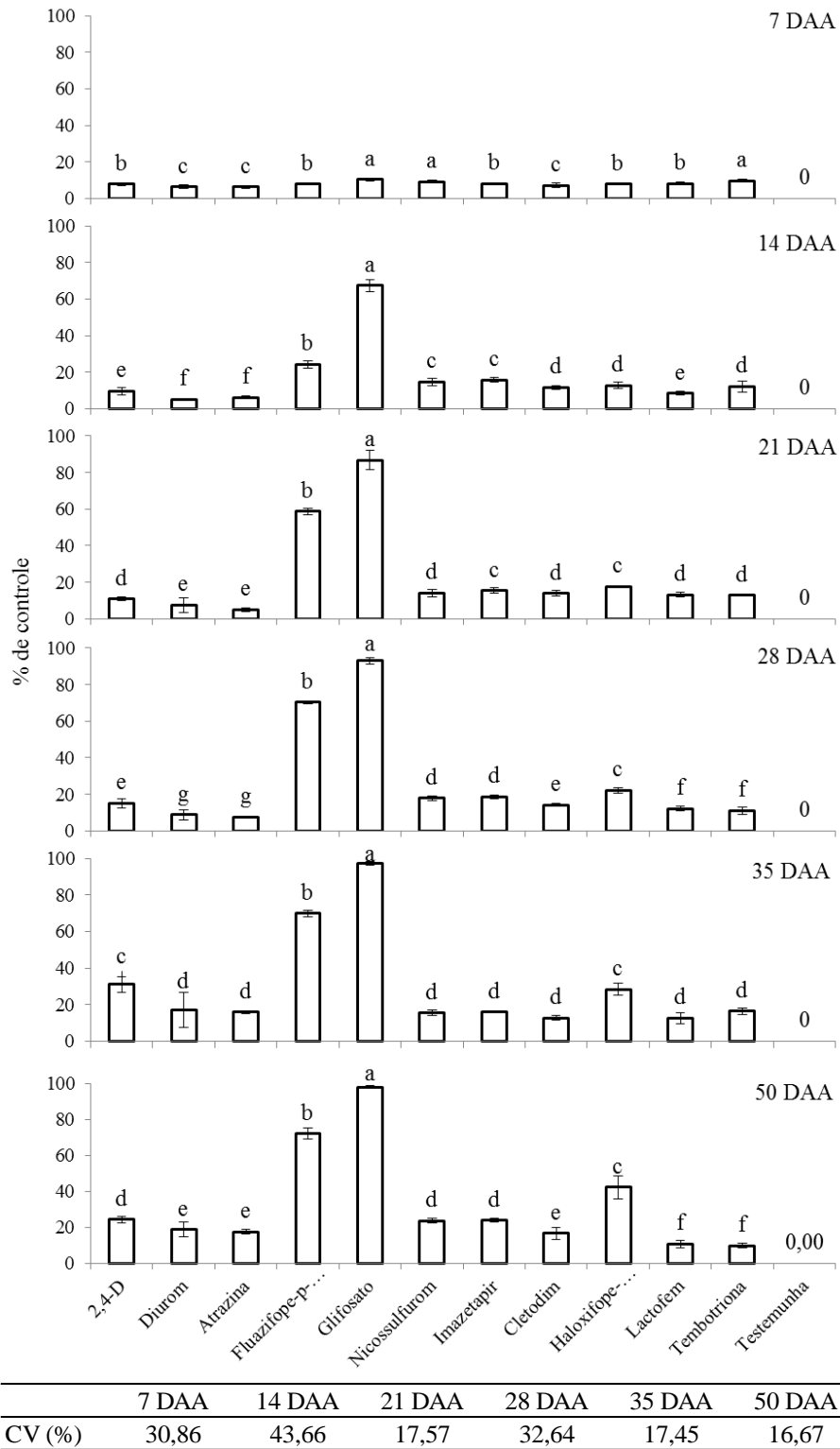
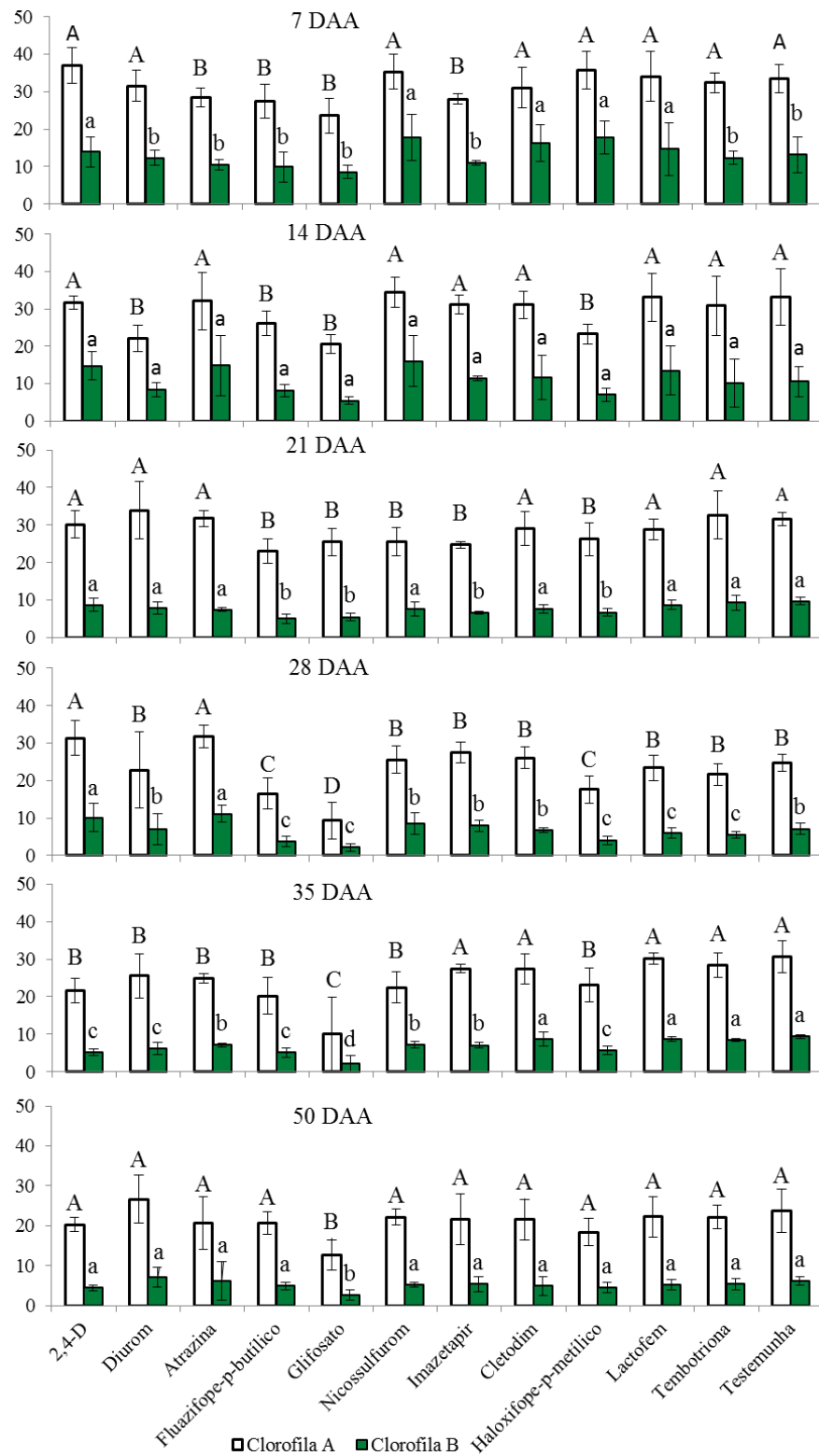


Figura 1. Escala visual de fitotoxidez de plantas de Tifton 85 aos 7, 14, 21, 28, 35 e 50 dias após a aplicação (DAA), em função da aplicação dos herbicidas em pós-emergência. Médias seguidas pela mesma letra minúscula em cada época de avaliação não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância.



	7 DAA	14 DAA	21 DAA	28 DAA	35 DAA	50 DAA
CV (%) Clorofila A	13,86	17,07	14,54	19,35	18,94	22,07
CV (%) Clorofila B	30,86	43,66	17,57	32,64	17,45	38,41

Figura 2. Teores de clorofilas a e b presentes nas folhas do capim Tifton 85 aos 7, 14, 21, 28,

35 e 50 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas em pós-emergência. Médias seguidas pela mesma letra maiúscula ou minúscula em cada época de avaliação não diferem entre si, para clorofilas a e b, respectivamente, pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância.

Os tratamentos que apresentaram maiores teores de clorofilas a e b no Tifton 85, em cinco das seis épocas de avaliação, além da testemunha, foram o 2,4-D, cletodim, lactofem e tembotriona, apresentando valores médios de 33,6; 31,7; 30,2; 25,6; 26,9 e 21,53 ICF (Índice de Clorofila Falker) de clorofila a e 14,3; 12,5; 8,6; 7,1; 7,8 e 4,99 ICF de clorofila b, aos 7, 14, 21, 28, 35 e 50 DAA, respectivamente.

O Glifosato é um herbicida não seletivo, de ação sistêmica e apresenta amplo espectro de controle de plantas (CHRISTOFFOLETI et al., 2008). Sua molécula inibe a ação da enzima EPSPS (Enol Piruvil Shiquimato Fosfato Sintase), que participa da síntese dos aminoácidos aromáticos tirosina, triptofano e fenilalanina (RUAS et al., 2012). O efeito deletério das plantas de Tifton 85 tratadas com Glifosato foi evidenciado através da redução dos teores foliares das clorofilas a e b e das maiores taxas de fitointoxicação das plantas, sendo que, a partir dos 35 DAA, após o período de ação do herbicida na planta, estas já se encontravam completamente mortas. Os dados de matéria seca da rebrota (Figura 3), avaliados aos 60 DAC, demonstram a ausência de rebrota para as plantas de Tifton 85 tratadas com Glifosato, confirmando sua ação não seletiva a estas plantas.

O Fluazifope-p-butílico e Haloxifope-p-butílico são herbicidas utilizados no controle de gramíneas, perenes e anuais, em condições de pós-emergência. São inibidores da ACCase, reduzindo a síntese de ácidos graxos e, conseqüentemente, de lipídeos nas plantas (LÓPEZ-OVEJERO et al., 2005). A ação destes herbicidas provoca paralização do crescimento das raízes e da parte aérea da planta, a alteração da pigmentação das folhas, iniciando um processo necrótico nas regiões meristemáticas, devido ao rompimento da estrutura das membranas celulares, que se espalha por toda a planta provocando sua morte (SILVA et al., 2005).

As plantas de Tifton 85 tratadas com estes graminicidas tiveram seu desenvolvimento altamente prejudicado. Houve grande redução na matéria seca da rebrota ($p < 0,001$), avaliada aos 60 DAC, o que reforça os efeitos deletérios na planta evidenciados pela redução dos teores foliares das clorofilas a e b, especialmente até os 35 DAA, e das altas taxas de fitointoxicação, demonstrando que sua aplicação, nas condições do presente trabalho, não foi suficiente para provocar a morte do Tifton 85, porém afetou drasticamente seu

desenvolvimento.

Por outro lado, a forrageira tratada com Tembotriona não apresentou nenhuma redução em sua capacidade de rebrota. As baixas taxas de fitointoxicação e os altos teores de clorofilas a e b das plantas de Tifton 85 tratadas com Tembotriona, demonstram a alta tolerância da forrageira ao herbicida e seu potencial de utilização dentro do manejo químico de plantas daninhas infestantes nesta pastagem.

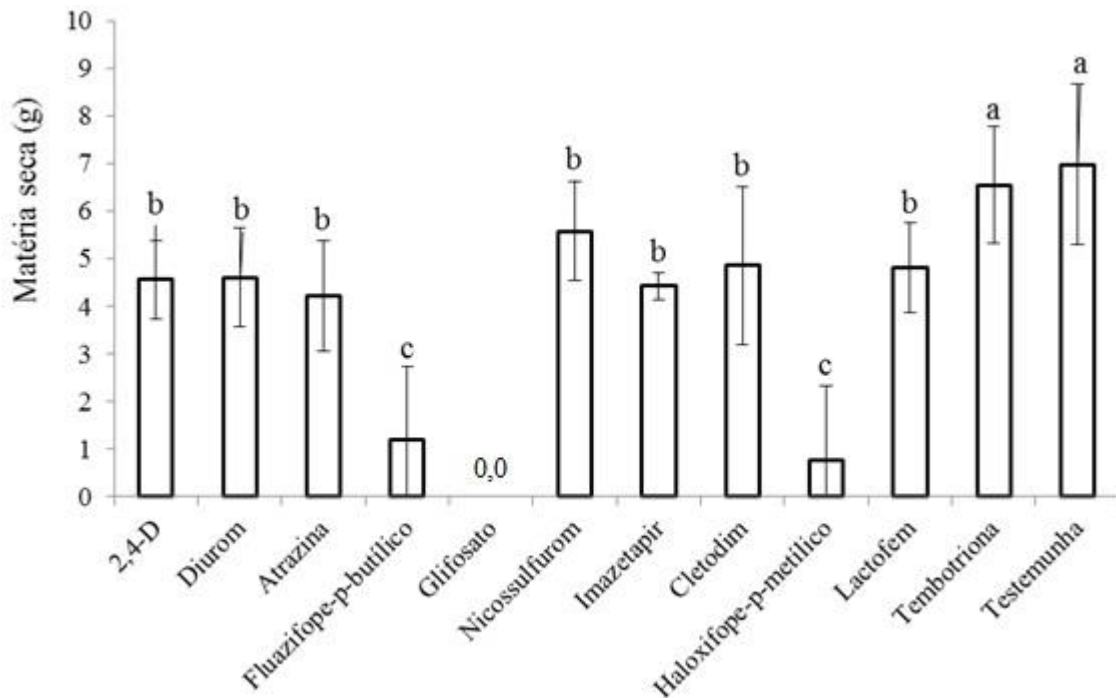


Figura 3. Matéria seca da rebrota de Tifton 85 (*Cynodon dactylon* L.) aos 60 dias após o corte (DAC), em função da aplicação dos herbicidas em pós-emergência. Médias seguidas pela mesma letra minúscula em cada época de avaliação não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância. CV: 29,45%.

JIGGS

Para as plantas de Jiggs a porcentagem de intoxicação aos 7 DAA também foi baixa em todos os tratamentos, com valores variando entre 3,3% e 8,0%. Em todas as épocas avaliadas, a maior porcentagem de intoxicação foi provocada pelo herbicida Glifosato, com máximo de 98,3%, seguido pelo herbicida Fluazifope-p-butílico, com valores de até 79%, respectivamente, da mesma forma em que foi observado também no Tifton 85. O herbicida Diurom também provocou elevada fitotoxidez nas plantas de Jiggs, especialmente a partir dos 28 DAA, atingindo o máximo de 53% aos 50 DAA (Figura 4).

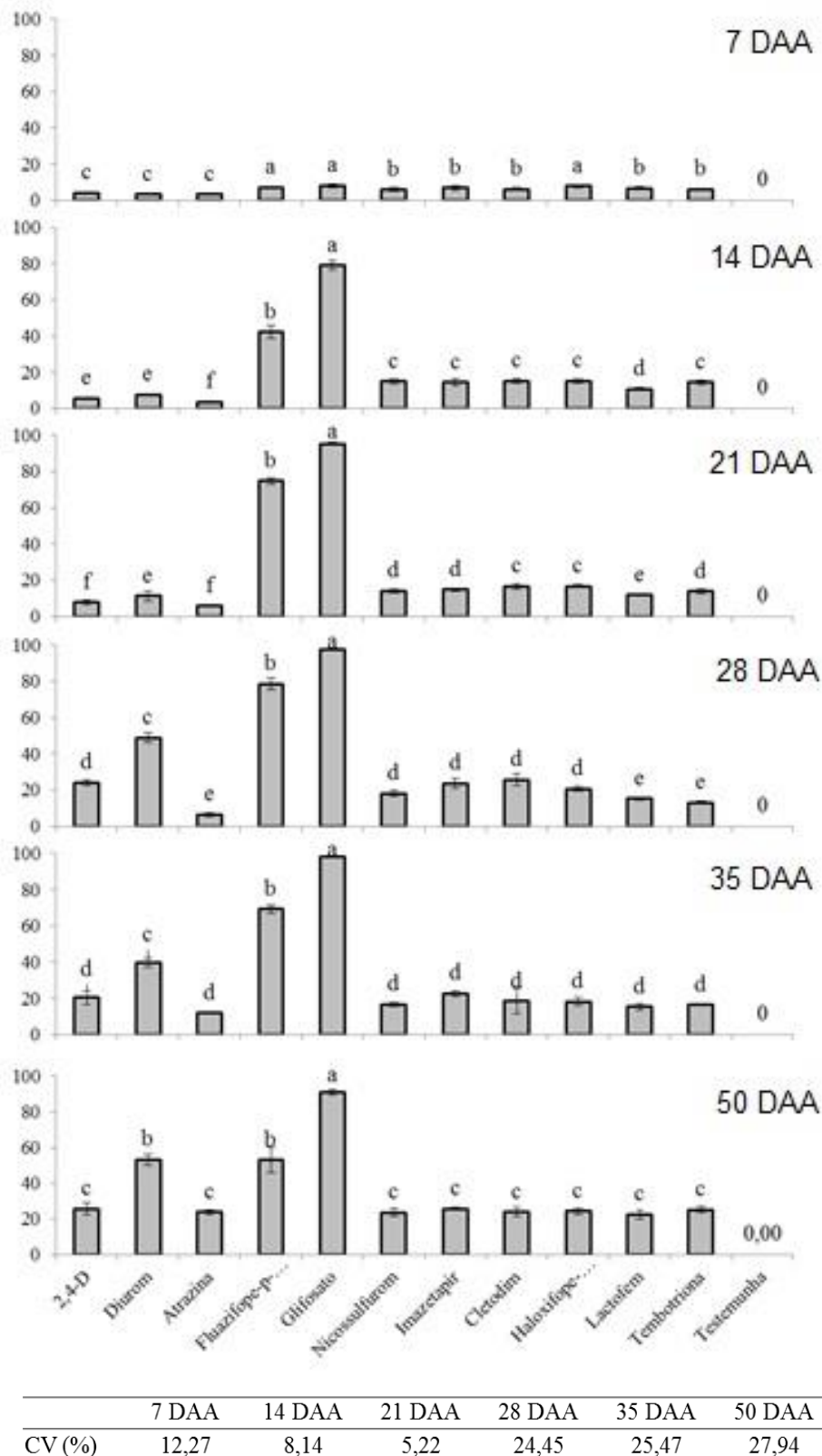


Figura 4. Escala visual de fitotoxidez de plantas de Jiggs aos 7, 14, 21, 28, 35 e 50 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas em pós-emergência. Médias seguidas pela mesma letra minúscula em cada época de avaliação não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância.

Por outro lado, os demais herbicidas provocaram as menores taxas visuais de fitotoxidez nas plantas de Jiggs, sem diferença significativa entre eles nas duas últimas épocas de avaliação.

Aos 60 dias após o corte (DAC), observou-se ausência de rebrota das plantas de Jiggs tratadas com o herbicida Glifosato (Figura 5). Da mesma forma que foi observado no capim Tifton 85, o Jiggs apresentou altas taxas de fitointoxicação provocada pelo Glifosato, com morte da planta observada a partir dos 28 DAA, impossibilitando o reestabelecimento do capim a partir da rebrota. Grande redução na produção de matéria seca da rebrota também foi notada em plantas de Jiggs tratadas com Diurom, Fluazifope-p-butílico, Nicossulfurom, Imazetapir, Haloxifope-p-metílico e Tembotriona.

Quando tratada com 2,4-D, Atrazina, Lactofem e Cletodim, a forrageira Jiggs não apresentou nenhuma redução em sua capacidade de rebrota. O 2,4-D, Atrazina e Lactofem são herbicidas seletivos a gramíneas, comumente utilizados em culturas desta família para controle de plantas daninhas dicotiledôneas.

Por outro lado, as plantas de Jiggs tratadas com o graminicida Cletodim, que é um herbicida inibidor da ACCase, tal qual os herbicidas Fluazifope-p-butílico e Haloxifope-p-metílico, comumente recomendado para o controle de gramíneas, se mostraram tolerantes a este herbicida, apresentando os menores valores de fitointoxicação nas últimas épocas de avaliação, com máximo de 23% aos 50 DAA, e nenhuma redução em sua matéria seca da rebrota em comparação com a testemunha. Este resultado é de grande relevância e se mostra promissor para o manejo químico de gramíneas infestantes em áreas de Jiggs.

A ausência de trabalhos de tolerância da forrageira Jiggs a herbicidas mostra a necessidade de trabalhos adicionais. Possivelmente a tolerância do Jiggs ao Cletodim se deve a translocação dificultada do herbicida no interior da planta, dificultando a chegada da molécula ao seu sítio de ação. Porém, especialmente para este herbicida, investigações posteriores são necessárias para se chegar a resultados mais conclusivos.

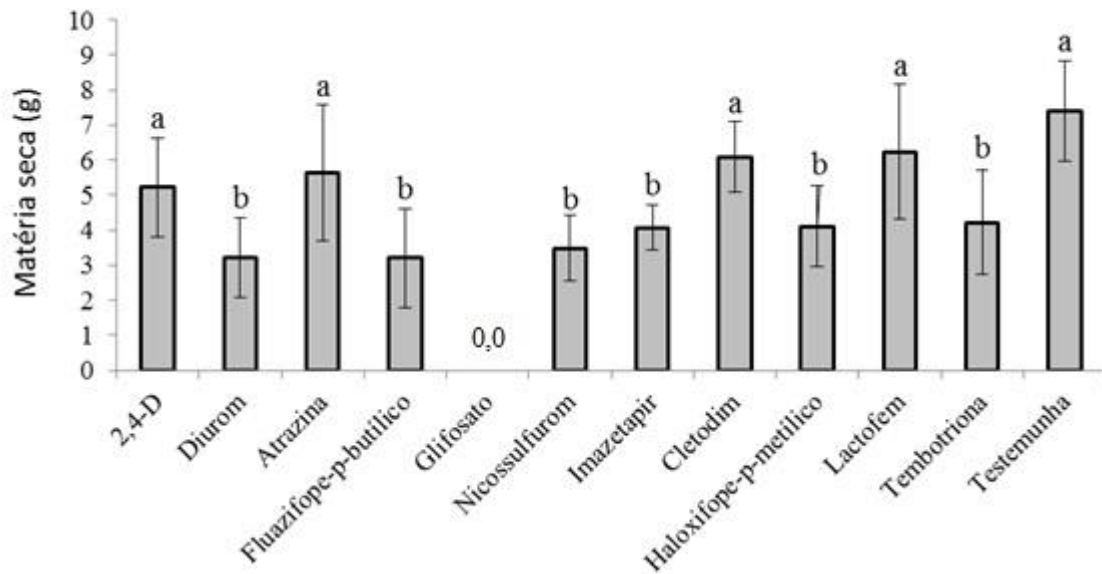


Figura 5. Matéria seca da rebrota de Jiggs (*Cynodon dactylon* L.) aos 60 dias após o corte (DAC), em função da aplicação dos herbicidas em pós-emergência. Médias seguidas pela mesma letra minúscula em cada época de avaliação não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância. CV: 29,83%.

Em trabalhos de tolerância do Tifton 85 ao herbicida glifosato, SANTOS et al. (2006) observaram valores de fitotoxicidade inferiores a 40% nas plantas tratadas com dose de 1.080 g e.a. ha⁻¹ e, mesmo na maior dose de 1.800 g e.a. ha⁻¹ a intoxicação não ultrapassou 52%. Com a aplicação do glifosato na dose de 1.080 g e.a. ha⁻¹ sobre o Tifton 85 em dois estágios de desenvolvimento, SANTOS et al. (2007) observaram taxas de intoxicação da forrageira de 80% e inferiores a 40% na primeira e segunda época de aplicação, respectivamente. Já nos resultados obtidos por SANTOS et al. (2008), a intoxicação do Tifton 85 pelo glifosato não ultrapassou 50% mesmo em doses de 2.880 g e.a. ha⁻¹ do herbicida. E SANTOS et al. (2010) observaram valores de intoxicação do Tifton 85 pelo glifosato próximo a 40% e 15%, quando foram feitas as aplicações do herbicida no inverno e no verão, respectivamente. Segundo estes autores, a aplicação de glifosato em Tifton 85 permite a rebrota e o reestabelecimento da forrageira.

Corroborando com este trabalho, BRIGHENTI et al. (2012), testando doses de glifosato para o controle de plantas de grama estrela-africana (*Cynodon dactylon*) infestantes em área de cultivo de milho, concluíram que doses de glifosato acima de 1.232 g e.a. ha⁻¹ foram suficientes para a supressão da mesma. Segundo CHRISTOFFOLETI & ARANDA (2001), o herbicida 2,4-D aplicado na dose de 2.010 g i.a. ha⁻¹ provocou intoxicação de 40%

nas plantas de *Cynodon dactylon*, e SANTOS et al. (2012) avaliando o controle de Tifton 85 com fluazifop-p-butyl, observaram que a aplicação do herbicida na dose de 250 g i.a. ha⁻¹ provocou uma toxidez de 50% na forrageira.

Os resultados obtidos foram promissores e evidenciam boas opções de herbicidas com fitotoxidez aceitável às forrageiras Tifton 85 e Jiggs, como importante alternativa de controle químico de plantas daninhas, tanto gramíneas quanto plantas de folhas largas, infestantes nestas pastagens, de acordo com as doses testadas e com as recomendações técnicas.

CONCLUSÕES

Os herbicidas glifosato e fluazifop-p-butílico apresentaram alto nível de fitotoxidez nas plantas de Tifton 85 e Jiggs (*Cynodon dactylon* L.) e significativa redução nos teores de clorofilas a e b do Tifton 85.

As plantas de Tifton 85 e Jiggs tratadas com glifosato morreram aos 50 DAA e não apresentaram rebrota aos 60 DAC.

O herbicida Tembotriona não teve influência sobre a rebrota do Tifton 85 e os herbicidas 2,4-D, Atrazina e Lactofem não tiveram nenhum efeito negativo sobre a rebrota do Jiggs aos 60 DAC.

O graminicida Cletodim provocou as menores taxas de fitointoxicação no Jiggs e não teve nenhuma interferência sobre a rebrota da forrageira.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, A.D.; VENDRAMINI, J.M.B.; ARTHINGTON, J.D.; SOLLENBERGER, L.E.; SANCHEZ, J.M.D.; SILVA, W.L.; VALENTE, A.L.S.; SALVO, P. Stocking rate effects on “Jiggs” bermudagrass pastures grazed by heifers receiving supplementation. **Crop Science**, Madison, v. 54, n. 6, p. 2872-2879, 2014.
- ANDRADE, A.S.; DRUMOND, L.C.D.; APPELT, M.F.; MOREIRA, D.D.; ARAUJO, F.C.; GOOD GOD, P.I.V. Crescimento e composição bromatológica de Tifton 85 e Vaquero em pastagens fertirrigadas. **Global Science and Technology**, Rio Verde, v. 5, n. 2, p. 56-68, 2012.
- ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE MALEZAS – ALAM. **Recomendaciones sobre unificación de los sistemas de evaluación en ensayos de control de malezas**. ALAM, v.1, n.1, p.35-38, 1974.
- BARBIERI JUNIOR, E.; ROSSIELLO, R.O.P.; MORENZ, M.J.F.; RIBEIRO, R.C. Comparação de métodos diretos de extração e quantificação dos teores de clorofilas em folhas de capim Tifton 85. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 3, p. 633-636, 2010.
- BARTLETT, M.S. A further note on tests of significance in factor analysis. **The British Journal of Psychology**, Leicester, v. 4, n. 1, p. 1-2, 1951.
- BRIGHENTI, A.M.; MARTINS, C.E.; SOUZA SOBRINHO, F.; ROCHA, W.S.D.; CALSAVARA, L.H.F.; NICODEMOS, L.C. Capacidade de restabelecimento da grama-estrela-africana após aplicação de glifosato em pré-semeadura de milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 47, n. 10, p. 1443-1448, 2012.
- BURTON, G.W.; GATES, R.N.; HILL, G.M. Registration of “Tifton 85” bermudagrass. **Crop Science**, Madison, v. 33, n. 3, p. 644-645, 1993.
- CHRISTOFFOLETI, P.F.; ARANDA, A.N. Seletividade de herbicidas a cinco tipos de gramas. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 19, n. 2, p. 273-278, 2001.
- CHRISTOFFOLETI, P.J.; GALIL, A.J.; CARVALHO, S.J.; MOREIRA, M.S.; NICOLAI, M.; FOLONI, L.L.; MARTINS, B.A.; RIBEIRO, D.N. Glyphosate sustainability in South American cropping systems. **Pesticide Management Science**, West Sussex, v. 64, n. 1, p. 422-427, 2008.
- LÓPEZ-OVEJERO, R.F.; CARVALHO, S.J.P.; NICOLAI, M.; PENCKOWSKI, L.H.; CHRISTOFFOLETI, P.J. Resistência de populações de capim-colchão (*Digitaria ciliaris*) aos herbicidas inibidores da Acetil Co-A Carboxilase. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 23, n. 3, p. 543-549, 2005.
- MARTINI, G.; PEDRINHO JUNIOR, A.F.F.; FELICI, G.V.; PIVA, F.M.; DURIGAN, J.C. Eficácia de uma nova formulação de glifosato para o controle de grama-seda (*Cynodon dactylon*), em pomar de citros. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 3, p. 683-686, 2002.

MISLEVY, P.; MILLER, O.P.; MARTIN, F.G. Influence of grazing frequency on *Cynodon* grasses grown in peninsular Florida. **Forage and Grazinglands**, Madison, v. 6, n. 1, doi:10.1094/FG-2008-0429-01-RS, 2008.

OCUMPAUGH, W.R. & STICHLER, C. Introduced forages for south and south central Texas. **Texas Agricultural Extension Service**, Texas, SCS-2000-25, p. 1-8, 2000.

OLIVEIRA, A.R.; FREITAS, S.P. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em áreas de produção de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 26, n. 1, p. 33-46, 2008.

PEDREIRA, C.G.S. Gênero *Cynodon*. In: FONSECA, D. M.; MARTUSCELLO, J. A. (Ed.). **Plantas forrageiras**. Viçosa: UFV, 2010. p. 78-130.

R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. **R Foundation for Statistical Computing**, Vienna, Austria. <http://www.R-project.org/>. Acesso em: 08 de outubro de 2017.

REZENDE, A.V.; RABELO, F.H.S.; RABELO, C.H.S.; LIMA, P.P.; BARBOSA, L.A.; ADUD, M.C.; SOUZA, F.R.C. Características estruturais, produtivas e Bromatológicas dos capins Tifton 85 e Jiggs fertilizados com alguns macronutrientes. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 36, n. 3, p. 1507-1518, 2015.

RUAS, R.A.A.; LIMA, J.C.L.; APPELT, M.F.; DEZORDI, L.R. Controle de *Brachiaria decumbens* Stapf com adição de ureia à calda do glifosato. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 42, n. 4, p. 455-461, 2012.

SANTOS, M. V.; SANTOS, M.V.; FERREIRA, F.A.; FREITAS, F.C.L.; TUFFI SANTOS, L.D.; FONSECA, D.M. Controle de *Brachiaria brizantha*, com uso do glyphosate, após o estabelecimento de Tifton 85 (*Cynodon* spp.). **Planta Daninha**, Viçosa, v. 24, n. 4, p. 813-819, 2006.

SANTOS, M.V.; FERREIRA, F.A.; FREITAS, F.C.L.; FONSECA, D.M.; CARVALHO, A.J.; BRAZ, T.G.S. *Brachiaria brizantha* control by using fluazifop-p-butyl on Tifton 85 pasture formation. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 41, n. 2, p. 281-285, 2012

SANTOS, M.V.; FERREIRA, F.A.; FREITAS, F.C.L.; IKEDA, A.K.; OLIVEIRA, F.L.R.; ROCHA, D.C.C.; LIMA, J.G.; SILVA, F.N.A.; ASSIS, F.G.V. Tolerância do Tifton 85 (*Cynodon* spp.) e da *Brachiaria brizantha* ao glyphosate. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 26, n. 2, p. 353-360, 2008.

SANTOS, M.V.; FERREIRA, F.A.; FREITAS, F.C.L.; TUFFI SANTOS, L.D.; VIANA, J.M.; ROCHA, D.C.C.; FIALHO, C.M.T. Controle de *Brachiaria brizantha*, com uso do glyphosate, na formação de pastagem de Tifton 85 (*Cynodon* spp.). **Planta Daninha**, Viçosa, v. 25, n. 1, p. 149-155, 2007.

SANTOS, M.V.; FREITAS, F.C.L.; FERREIRA, F.A.; CARVALHO, A.J.; BRAZ, T.G.S.; CAVALI, J.; RODRIGUES, O.L. Tolerância do Tifton 85 ao glyphosate em diferentes épocas de aplicação. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 28, n. 1, p. 131-137, 2010.

SEGATTO, C.; CONTE, R.; LAJÚS, C.R.; DA LUZ, G.L. Relação da leitura do

clorofilômetro com o rendimento da cultura do milho em diferentes níveis de suprimento de nitrogênio. **Scientia Agraria Paranaensis**, Cascavel, v. 16, n. 2, p. 253-259, 2017.

SHAPIRO, S.S.; WILK, M.B. An analysis of variance test for normality (complete samples). **Biometrika**, Cattolica, v. 52, n. 3/4, p. 591-611, 1965.

SILVA, A.C.; FERREIRA, L.R.; SILVA, A.A.; FERREIRA, F.A. Análise de crescimento de *Brachiaria brizantha* submetida a doses reduzidas de fluazifop-p-butil. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 23, n. 1, p. 85-91, 2005.

SILVA, V.R.; COSTA, K.A.P.; SILVA, M.A.P.; NICOLAU, E.S.; SILVA, V.C.; SOUZA, W.F.; CARMO, R.M.; BRANDSTETTER, E.V. Production, forage quality, and performance of holstein cows under intermittent grazing on Tifton 85. **Journal of Agricultural Science**, Toronto, v. 9, n. 8, p. 11-21, 2017.

STREIT, N.M.; CANTERLE, L.P.; CANTO, M.W.; HECKTHEUER, L.H.H. As clorofilas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 3, p. 748-755, 2005.

SUNAHARA, S.M.M.; NERES, M.A.; SARTO, J.R.W.; NATH, C.D.; SCHEIDT, K.C.; KUHN, O.J. Nutritional value of tifton 85 bermudagrass at two cutting heights and different times of storage. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 38, n. 4, p. 2129-2140, 2017.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I.M.; MURPHY, A. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. Artmed Editora, 6ª ed., 2017. 888p.

VAZ DE MELO, A.; GALVÃO, J.C.C.; FERREIRA, L.R.; MIRANDA, G.V.; TUFFI SANTOS, L.D.; SANTOS, I.C.; SOUZA, L.V. Dinâmica populacional de plantas daninhas em cultivo de milho-verde nos sistemas orgânico e tradicional. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 25, n. 3, p. 521-527, 2007.

VENDRAMINI, J.M.B.; ADESOGAN, A.; SILVEIRA, M.L.A.; SOLLENBERGER, L.E.; QUEIROZ, O.C.M.; ANDERSON, W.F. Nutritive value and fermentation parameters of warm-season grass silage. **The Professional Animal Scientist**, Denver, v. 26, n. 2, p. 193-200, 2010.