

INSTITUTO FEDERAL
GOIANO
Câmpus Urutaí

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CÂMPUS URUTAÍ
CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

GLEISSON SÁVIO BRANDÃO

**SUPRESSÃO DE ESPÉCIES DE BRACHIARIA EM CONSÓRCIO COM
MILHO SAFRINHA UTILIZANDO SUBDOSES DE GLIFOSATO**

URUTAÍ – GOIÁS
2020

GLEISSON SÁVIO BRANDÃO

Supressão de espécies de Brachiaria em consórcio com milho safrinha utilizando subdoses de glifosato

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao IF Goiano Campus Urutaí como parte das exigências do Curso de Graduação em Agronomia para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Marco Antônio Moreira de Freitas.

URUTAÍ - GOIÁS
2020

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

B821s Brandão, Gleisson Sávio Brandão
Supressão de espécies de Brachiaria em consórcio
com milho safrinha utilizando subdoses de glifosato
/ Gleisson Sávio Brandão Brandão; orientador Marco
Antônio Moreira de Freitas; co-orientador Paulo Cesar
Ribeiro da Cunha. -- Urutaí, 2020.
23 p.

Monografia (Graduação em Agronomia) -- Instituto
Federal Goiano, Campus Urutaí, 2020.

1. Consórcio milho-forrageira. 2. Supressão de
braquiária. 3. Herbicida glyposate. 4. Plantio
direto. 5. Brachiaria. I. Moreira de Freitas, Marco
Antônio, orient. II. Ribeiro da Cunha, Paulo Cesar,
co-orient. III. Título.

GLEISSON SÁVIO BRANDÃO

Supressão de espécies de Brachiaria em consórcio com milho safrinha utilizando subdoses de glifosato

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao IF Goiano Campus Urutaí, como parte das exigências do Curso de Graduação em Agronomia para a obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

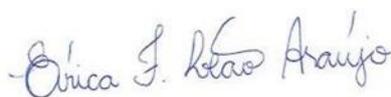
Aprovado em 25, janeiro, 2021



Orientador: Dr. Marco Antônio Moreira de Freitas
Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí



Avaliador: Dr. Paulo Cesar Ribeiro da Cunha
Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí



Avaliadora: Dra. Érica Fernandes Leão Araújo
Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí

Dedico...

A minha mãe, Sheila Aparecida Alves e irmão, Gustavo Sávio Brandão, e aos meus amigos que acreditaram e apoiaram o meu sonho no decorrer dessa jornada para que eu pudesse trilhar o caminho da melhor forma possível.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, por ter me dado forças, paciência e foco para que eu não desviasse do caminho, e ter permitido que eu chegasse até aqui e conquistado esse grande feito, sem ele isso não seria possível.

A todos os meus familiares, em especial mãe e irmão pelo incentivo, apoio, confiança e compreensão, principalmente em meio as dificuldades no decorrer desta caminhada para a conclusão deste curso, obrigado por tudo que fizeram e fazem por mim e por estarem do meu lado em cada momento.

Aos meus amigos e a minha namorada, pelo companheirismo, pelo amparo, pela orientação e conselhos mesmo nas pequenas coisas, que ao final fazem uma grande diferença e proporcionam energias suficientes para prosseguir.

Ao Instituto Federal Goiano Campus Urutaí, pela excelente estrutura, pelo ensino de qualidade, pela comodidade e principalmente pelos profissionais que desempenham funções extraordinárias e admiráveis, dando o suporte necessário para a formação de todos os estudantes.

Ao meu orientador Marco Antônio Moreira de Freitas, pelo seu comprometimento, dedicação e confiança para execução deste trabalho, obrigado por toda ajuda, orientação, pelas valiosas contribuições, seus conhecimentos compartilhados fizeram grande diferença, na conclusão deste trabalho e durante minha jornada acadêmica.

Aos meus colegas de curso que auxiliaram no desenvolvimento e nas avaliações deste trabalho de conclusão de curso, tanto em campo, quanto no laboratório.

A todos os professores que com suas particularidades e experiências, colaboraram para meu crescimento acadêmico.

“Eu sei o preço do sucesso: dedicação, trabalho duro, e uma incessante devoção às coisas que você quer ver acontecer”. (Frank Lloyd Wright)

RESUMO

Supressão de espécies de *Brachiaria* em consórcio com milho safrinha utilizando subdoses de glifosato

O consórcio de milho com forrageiras é uma alternativa viável tanto para alimento visando a exploração pecuária, quanto palhada no sistema de plantio direto (SPD), além da capacidade de supressão de plantas daninhas, ciclagem de nutrientes, recuperação de áreas degradadas e manutenção na qualidade físico-química do solo. Neste sentido, torna-se importante pesquisar subdoses do herbicida glyphosate para o manejo da gramínea no consórcio, visando reduzir os custos, evitar perdas de produção de grãos e viabilizar o consórcio em áreas agrícolas, extraindo o máximo de vantagem de ambas as culturas. O objetivo deste trabalho foi avaliar o uso do herbicida glifosato em pós-emergência em três espécies de braquiárias (*Brachiaria brizantha* cv. 'Marandu', *Brachiaria ruziziensis* e *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã) consorciadas com cultura do milho safrinha, como forma de suprimir o seu desenvolvimento excessivo e possível potencial competitivo com a cultura. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial 3x5, com quatro repetições. Foram considerados a aplicação de cinco subdoses do herbicida (0; 30; 60; 90 e 120 g p.c. ha⁻¹), em que a dose zero representa a ausência do herbicida, além de mais um tratamento (parcela capinada), ou seja, milho sem consórcio (MSC). Foram realizadas avaliações de fitointoxicação de plantas de braquiária aos 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação. Para a cultura do milho, foi avaliado o rendimento de grãos e massa seca por meio da colheita da área útil das parcelas. A melhor dose para retardar o crescimento das forrageiras sem comprometer o seu desenvolvimento, é a de 30 g.p.c ha⁻¹, com exceção da cultivar piatã, que apresentou uma boa supressão à dose de 60 g.p.c ha⁻¹. A forrageira que mais se destacou em consórcio foi a *B. ruziziensis*. As avaliações de produtividade foram mais expressivas para *B. ruziziensis* na dose de 30 g p.c. ha⁻¹ e para os tratamentos de milho sem consórcio. As médias de matéria seca não demonstraram correlação significativa para os tratamentos.

Palavras-chave – Consórcio milho-forrageira. Supressão de braquiária. Herbicida glyposate. Plantio direto. *Brachiaria brizantha* cv. 'Marandu', *Brachiaria ruziziensis*, *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã.

ABSTRACT

Suppression of *Brachiaria* species intercropped with off-season corn using glyphosate underdoses

The consortium of corn with forage is a viable alternative both for food enriched for livestock farming, and straw under no-tillage, in addition to the ability to suppress weeds, nutrition cycling, recovery of degraded areas and maintenance of quality physical-chemical soil. In this sense, it is important to research underdoses of the herbicide glyphosate for the management of grass in the consortium, to avoid losses of grain production and to make the consortium feasible in agricultural areas, extracting the maximum advantage of both crops. The objective of this work was to evaluate the use of the herbicide glyphosate in post-emergence in three species of brachiaria (*Brachiaria brizantha* cv. 'Marandu', *Brachiaria ruziziensis* and *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã) intercropped in a second corn crop, as a way to suppress their excessive development and possible competitive potential with culture. The experimental design used was randomized blocks, in a 3x5 factorial scheme, with four replications. The application of five underdoses of the herbicide (0; 30; 60; 90 and 120 g p.c. ha⁻¹) was considered, in which the zero dose represents the absence of the herbicide, in addition to another treatment (weeding plot), that is, maize without intercropping. Phytointoxication assessments of brachiaria plants were performed at 7, 14, 21 and 28 days after application. For the cultivation of corn, grain yield and dry mass was evaluated by harvesting the useful area of the plots. The best dose to slow the growth of forages without compromising their development is 30 g.p.c ha⁻¹, with the exception of the piatã cultivar, which accepts the dose of 60 g.p.c ha⁻¹. The forage that stood out the most in the consortium was *U. ruziziensis*. The productivity evaluations were more expressive for *B. ruziziensis* at a dose of 30 g p.c. ha⁻¹ and for corn treatments without intercropping. The dry matter averages did not show significant correlation for the treatments.

Key-words - Forage corn consortium. Suppression of brachiaria. Glyposate herbicide. No-till. *Brachiaria brizantha* cv. 'Marandu', *Brachiaria ruziziensis*, *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	vi
RESUMO	viii
ABSTRACT	ix
INTRODUÇÃO	11
MATERIAL E MÉTODOS.....	13
RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
CONCLUSÕES	22
REFERÊNCIAS	23

INTRODUÇÃO

O cerrado brasileiro é o segundo maior bioma do país, sendo responsável por grande parte na expansão agrícola nos últimos anos, com destaque nas lavouras de soja, milho, algodão, cana-de-açúcar, sorgo e arroz. Em 1975, o Cerrado respondeu por 20% da área colhida com milho no Brasil. Em 2015, essa participação foi bem maior (49%), portanto, em quatro décadas o bioma se tornou a principal região de cultivo desse grão no País (SANTANA, CAM et al., 2020). As expectativas totais para a cultura na safra 2020/21 consiste no plantio de 18.442,2 mil hectares e uma produção aproximada de 104,9 milhões de toneladas do grão (CONAB, 2020).

O cultivo consorciado de milho com forrageiras, pode servir tanto para alimento, visando a exploração pecuária, e ou formação de palhada no sistema plantio direto (SPD), além da possibilidade de recuperação/renovação de pastagens degradadas (BORGHI, E. 2014). A utilização deste sistema também auxilia no manejo de rotação de culturas, aumento no teor de matéria orgânica e redução de pragas, principalmente a mato competição, devido à alta intensidade de plantas forrageiras. (BUNGENSTAB, 2012; VIDAL, 2010). Avaliando o rendimento de grãos e silagem em diferentes cultivares de milho em consórcio com braquiária, Alvarenga et al. (2016) encontraram resultados satisfatórios de produtividade para ambos, além da pastagem bem formada durante o consórcio.

A importância do consórcio de braquiária com a cultura do milho pode ser uma prática importante, principalmente em solos manejados de forma inadequada, a exemplo de áreas cultivadas no sistema de plantio direto, onde o plantio é feito sob uma palhada escassa (DE OLIVEIRA, e ROSA., 2017). Quando o objetivo do consórcio é fornecer a Braquiária para a alimentação animal, é interessante que se realize o primeiro pastejo logo após a colheita do milho, estimulando o perfilhamento da Braquiária, já se o objetivo é a cobertura do solo, deve-se retardar a dessecação da Braquiária o maior tempo possível, visando o maior tempo de desenvolvimento da cultura até o cultivo sucessor.

No sistema consorciado a *B. ruziziensis* é a espécie mais recomendada para sistemas ILPF, principalmente por proporcionar rápida cobertura do solo, boa composição bromatológica, excelente reciclagem de nutrientes, facilidades na sua dessecação e produção uniforme de sementes (PARIZ et al., 2011; MACHADO et al., 2013). Em altas populações de plantas, após a colheita do milho, a braquiária, principalmente *B. brizantha* pode ser utilizada como pastagem por causa da maior produtividade de forragem em função do maior número de

plantas (PARIZ et al., 2011). As plantas de *B. brizantha* apresentam tolerância média à seca, favorecida por baixas taxas de senescência foliar e elevada produção de raízes (MATTOS et al., 2005). Se o propósito do consórcio de milho com forrageiras for o de estabelecimento de pastagens anuais para utilização entre a colheita do milho safrinha e a soja é conveniente utilizar espécies mais produtivas de *B. brizantha*, tais como as cultivares Piatã e Marandu (MACHADO et al., 2013).

Como a braquiária apresenta crescimento mais rápido em relação ao milho, quando semeados juntos, é fundamental manejar a braquiária para que não se sobressaia ao milho. O aumento na população de plantas de braquiária reduz a produtividade de massa e rendimento de grãos do milho (CECCON, G., SILVA, J., & LUIZ NETO NETO, A., 2018). Tais resultados podem ser explicados pelo comportamento das espécies forrageiras no consórcio com o milho na competição por água, luz e nutrientes, principalmente na modalidade de consórcio a lanço (PARIZ et al., 2011).

Portanto para extrair o máximo de benefício em ambas culturas no sistema consorciado, o ideal é realizar a supressão das forrageiras com a utilização consciente de subdoses de herbicidas seletivos à cultura do milho. A aplicação da mistura do atrazine com subdoses de nicosulfuron tem proporcionado bom controle das plantas daninhas, sem comprometer a formação do pasto após a colheita do milho (JAKELAITIS et al., 2004; FREITAS et al., 2005). GRIGOLLI et al. (2017), também encontraram resultados que demonstram que doses crescentes de atrazina proporcionam o melhor desenvolvimento da braquiária e produtividade do milho, principalmente em mistura com nicosulfuron. Avaliando a utilização do herbicida glifosato em diferentes doses Lima et al. (2019) concluiu que as forrageiras tiveram seu crescimento fortemente inibido com subdoses de glifosato superiores a 250 g e.a. ha⁻¹ para *B. brizantha* cv. Marandu e 165 g e.a. ha⁻¹ para *B. ruziziensis*, e que subdoses inferiores a 238 e 105 g e.a. ha⁻¹ tem potencial de utilização visando o manejo da *B. brizantha* cv. Marandu e *B. ruziziensis* respectivamente.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o uso do herbicida glifosato em pós-emergência em espécies de *Brachiaria* consorciado com milho safrinha, como forma de suprimir o desenvolvimento excessivo e possível potencial competitivo com a cultura do milho.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no ano de 2020 entre os meses de fevereiro e junho, em área experimental do instituto Federal Goiano Campus Urutaí, no município de Urutaí, Goiás, que se encontra a 821 m de altitude, latitude 17° 27' 52" Sul e longitude 48° 12' 13" Oeste. O clima, de acordo com a classificação de Köppen-Geiger é tropical com estação seca (Aw), apresentando duas estações distintas, uma de seca (maio a setembro) e outra chuvosa (outubro a abril). A precipitação média anual é de 1400 mm e a temperatura média anual é de 23°C.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial 3x5, com quatro repetições. Os tratamentos constituíram-se de três espécies de braquiárias (*Brachiaria brizantha* cv. 'Marandu', *Brachiaria ruziziensis* e *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã) consorciadas com a cultura do milho, associado a aplicação do herbicida Glifosato, de nome comercial RIDOVER® (720 g/Kg), considerando as subdoses 0; 30; 60; 90 e 120 g p.c. ha⁻¹, em que a dose zero representa a ausência do herbicida, além de mais um tratamento (parcela capinada), ou seja, milho sem consorcio. A área experimental possui 800 m², sendo que cada parcela (8 m²) foi constituída de 4 linhas de milho, com espaçamento de 0,5 m entre plantas, medindo 4 m de comprimento, e a distância entre os blocos se dava pela falha de uma linha.

Para o preparo do solo, foi realizada a dessecação da área 10 dias antes do plantio por meio da mistura dos herbicidas Glifosato (2 kg p.c. ha⁻¹) + 2,4-D (600 ml p.c. ha⁻¹). A semeadura do milho cultivar FS505 PWU em consorcio com as braquiárias semeadas a lanço, foi realizada no dia 16/02/20 de forma manual, com população de aproximadamente 60.000 plantas ha⁻¹. Para as forrageiras utilizou-se sementes peletizadas, adotando a quantidade de 6 kg de sementes por ha⁻¹, com valor cultural (VC) de 80%.

A adubação de plantio constou da aplicação de 300 kg ha⁻¹ do formulado 05-25-15 (15, 75 e 45 kg ha⁻¹ de N, P₂O₅ e K₂O) distribuídos na linha de plantio. Para a adubação de cobertura foi utilizado 100 kg ha⁻¹ do fertilizante Ureia, aplicado no estágio V4 do milho, ou seja, apresentando quatro folhas completamente expandidas.

Cerca de 20 dias após o plantio da cultura, foi aplicado 250 g p.c. ha⁻¹ Regent 800 WC na bomba costal, objetivando o controle de formigas cortadeiras na área. Na fase pré-pendoamento do milho foi aplicado 0,8 l p.c. ha⁻¹ do Fungicida Opera Ultra (Piraclostrobina 130 g/L + Metconazol 80 g/L), utilizando a bomba costal. As sub doses do herbicida glifosato,

foram aplicados, quando as forrageiras se encontravam com 2 a 3 perfilho, utilizando-se um pulverizador costal pressurizado com CO₂, considerando volume de calda de 150 l ha⁻¹.

As avaliações de controle de plantas forrageiras foram obtidas pela comparação visual com a testemunha, aos 7;14;21;28 DAA, em relação aos tratamentos com as diferentes dosagens do produto. Foi utilizada uma escala percentual, em que 0% representa ausência de sintomas de fitotoxicidade e 100%, a morte das plantas (ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE MALEZAS, 1974). Para a cultura do milho, foi avaliado o peso de mil grãos (PMG), rendimento de grãos e massa seca por meio da colheita da área útil das parcelas. Para avaliação da matéria seca, foram coletadas três amostras de plantas por parcela no estágio VT da cultura (pendoamento), que posteriormente foram secas e pesadas com auxílio de uma balança de precisão.

Tabela 1. Descrição dos tratamentos aplicados no milho consorciado com as espécies de *Brachiaria*.

Sigla do tratamento	Tratamentos	
	Nome comum	Dose (g p.c. ha ⁻¹)
RU (0)	Ruziziensis	0
RU (30)	Ruziziensis	30
RU (60)	Ruziziensis	60
RU (90)	Ruziziensis	90
RU (120)	Ruziziensis	120
BRIZ (0)	Brizanta	0
BRIZ (30)	Brizanta	30
BRIZ (60)	Brizanta	60
BRIZ (90)	Brizanta	90
BRIZ (120)	Brizanta	120
PI (0)	Piatã	0
PI (30)	Piatã	30
PI (60)	Piatã	60
PI (90)	Piatã	90
PI (120)	Piatã	120
MSC	Milho sem consórcio	-----

Os dados de produtividade e matéria seca foram submetidos a análise de variância, quando aceito as pressuposições da mesma aplicou-se o teste de comparação múltiplas entre as media através do teste HSD de Tukey, quando não atenderam as pressuposições da ANOVA, os dados foram submetidos ao ranqueamento da variável e submetidos ao teste LSD de Fisher para comparação múltiplas, as análises foram realizadas através do pacote ExpDes (Ferreira, Cavalcanti e Nogueira, 2018) do software R.

Os dados referentes a eficiência de cobertura para os diferentes tempos foram submetidos a análise de regressão sendo utilizado o modelo polinomial e logístico, conforme melhor adaptação dos dados ao modelo. Modelos:

Modelo polinomial:

$$f(x) = a + bx + cx^2$$

Modelo logístico:

$$f(x) = \frac{a}{\left(1 + \left(\frac{b}{x}\right)^2\right)}$$

Os dados de eficiência de cobertura em foram submetidos a uma MANOVA e subsequentemente foi realizado um biplot para observar o comportamento das variáveis. Todas as análises foram realizadas no ambiente R de computação estatística versão 4.0.2 (R Core Team, 2020).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na primeira avaliação aos sete DAA, os tratamentos RU (60; 90; 120 g p.c. ha⁻¹), BRIZ (120 g p.c. ha⁻¹) e PI (90; 120 g p.c. ha⁻¹) compuseram o grupo de maior eficiência de supressão, com médias acima dos 80% (**gráfico 1**). Para as três espécies estudadas, os valores quantitativos de supressão apresentaram crescimento exponencial com relação aos demais dias de avaliação subsequentes, atingindo 100% nas doses de 90 e 120 g p.c. ha⁻¹. Deve-se ressaltar que 100% representa o controle total da forrageira, não sendo este o propósito de manejo a ser empregado. Tal resultado já era esperado, pois estudando o mecanismo de ação do herbicida, as variáveis dose/eficiência estão diretamente correlacionados.

O herbicida glifosato inibe a enzima 5-enolpiruvilshikimate-3-fosfato sintase (EPSPs), pela ação na rota de síntese dos aminoácidos aromáticos essenciais, fenilalanina, tirosina e triptofano, os quais são precursores de outros produtos, como lignina, alcalóides, flavonóides e ácidos benzóicos (AMARANTE JUNIOR et al., 2002).

Os sintomas de sua ação sobre as plantas incluem "amarelamento" dos meristemas, necrose e morte em dias ou semanas dependendo da concentração do produto na sua formulação comercial. Neste trabalho em questão o produto utilizado apresenta eficiência de uso a partir do 10º dia de aplicação, de acordo com as informações técnicas. Tal fato explica as maiores eficiências de controle a partir do segundo dia de avaliação (14 DAA), e em contrapartida demonstrar por meio dos valores, que não há diferenças significativas entre a terceira e quarta avaliação (21 e 28 DAA), conforme exemplificado nos **gráficos**.

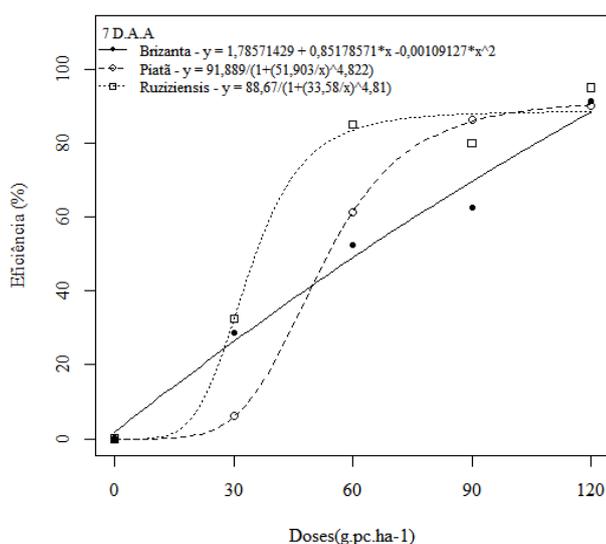


Gráfico 1: Curva para eficiência (%) segundo o modelo logístico para milho sob efeito de 3 plantas de cobertura nas diferentes doses aos 7 DAA.

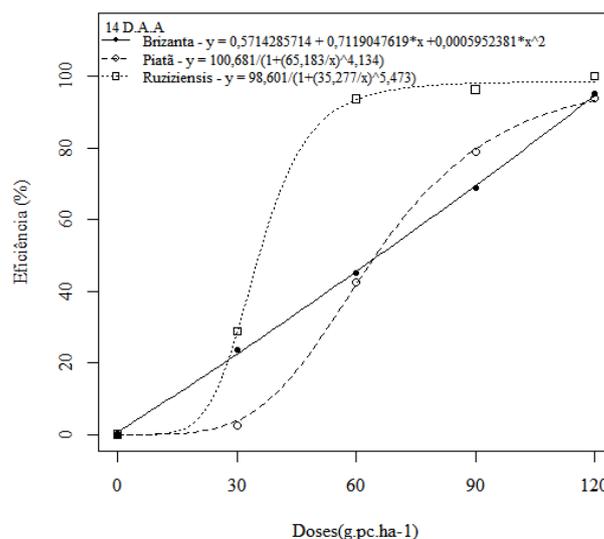


Gráfico 2: Curva para eficiência (%) segundo o modelo logístico para milho sob efeito de 3 plantas de cobertura nas diferentes doses aos 14 DAA.

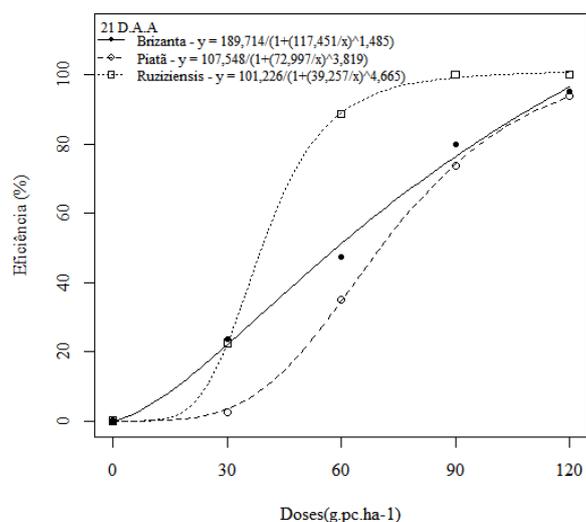


Gráfico 3: Curva para eficiência (%) segundo o modelo logístico para milho sob efeito de 3 plantas de cobertura nas diferentes doses aos 21 DAA.

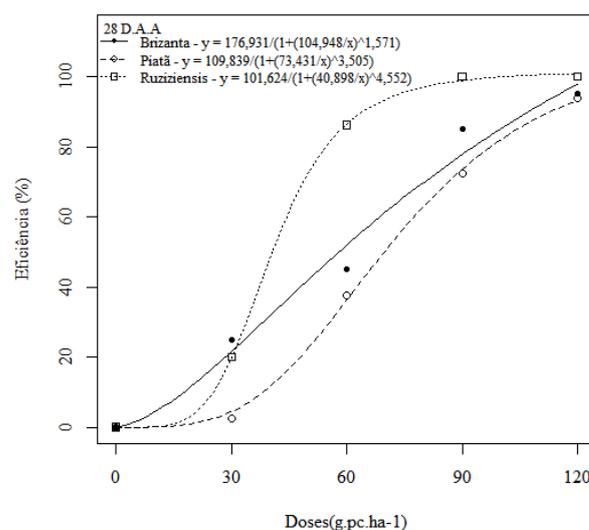


Gráfico 4: Curva para eficiência (%) segundo o modelo logístico para milho sob efeito de 3 plantas de cobertura nas diferentes doses aos 28 DAA.

Observou-se que os valores médios para *B. ruziziensis* na dose 60, no decorrer das avaliações foram mais expressivos quando comparado as demais espécies de forrageira (**gráficos**), confirmando a hipótese de que a *B. ruziziensis* é mais susceptível a molécula de glifosato. Resultados semelhantes foram obtidos por Brighenti et al. (2011) estudando a suscetibilidade de espécies de braquiária ao herbicida glifosato.

Quanto as injúrias causadas pelo herbicida, a avaliação aos 14 DAA foi a que detectou maiores diferenças entre as espécies (**gráfico 2**). A *B. ruziziensis* foi a espécie mais suscetível ao glifosato, enquanto os valores para *B. brizanta* foram intermediários. A cultivar Piatã demonstrou ser menos susceptível ao glifosato, apresentando as menores médias quanto a eficiência de controle (**gráficos**).

Analisando as variáveis, observamos que quanto maior a dose do produto comercial aplicado, maior é a ação sob as forrageiras independente da espécie (**gráficos 1, 2, 3 e 4**). No trabalho em questão a dose de 30 gramas do produto comercial, foi a mais promissora para retardar o desenvolvimento a nível de competição, com exceção da cultivar Piatã que suportou a dose de 60 gramas do produto comercial a base de glifosato para uma melhor eficiência para ambos, tanto a nível de forrageira quanto a nível de cultura.

Tabela 2: Comparações múltiplas entre os ranks médios da produtividade de milho em consorcio a 3 plantas de cobertura + manejo sem cobertura em diferentes doses.

Tratamento	Produtividade (kg ha ⁻¹)				
	Dose (g p.c. ha ⁻¹)				
	0	30	60	90	120
Brizanta	6763,35 abA	6604,25 bA	6445,10 aA	6842,95 aA	7161,20 aA
Piatã	6047,25 abA	6604,25 abA	7002,05 aA	7081,65 aA	7320,35 aA
Ruziziensis	5888,10 bB	7399,90 aA	7161,20 aA	7638,60 aA	6604,25 aAB
msc	7240,75 a	7240,75 a	7240,75 a	7240,75 a	7240,75 a
CV (%)	46,59				
P valor Forrageira	< 0,05				
P valor dose	< 0,05				
P valor forrageira*dose	> 0,05				

*Medianas seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não se diferem entre si pelo teste LSD de Fisher a 5% de significância.

Quanto as médias de produtividade, observa-se que para os tratamentos brizanta, piatã e ruziziensis nas doses de 60, 90 e 120 g p.c. ha⁻¹ não houve diferenças significativas pelo teste LSD de Fisher a 5%, para a variável produtividade, exceto RU (120) que diferiu dos demais tratamentos na mesma coluna. Destaque para Ru 30 que apresentou maiores valores de produtividade em relação aos demais tratamentos com doses superiores de produto, apresentando bons resultados com menos recurso químico (**tabela 2**).

O tratamento de milho sem consorcio (MSC) apresentou ótima média quando comparado aos demais tratamento da análise envolvendo as variáveis forrageira + dose, demonstrando não haver diferenças estatísticas entre milho solteiro e consorciado com a forrageira em algumas situações.

Adegas et al. (2011), avaliando o manejo de plantas daninhas em milho safrinha em cultivo solteiro ou consorciado, também observou que a supressão proporcionada por cada tratamento químico foi eficiente para evitar a competição da *B. ruziziensis* com a cultura do milho, pois não houve diferença significativa na produtividade entre os tratamentos químicos, com ou sem a forrageira.

Porém houve ainda valores de produtividade de MSC superior ao de milho em sistema consorciado, a exemplo dos tratamentos BRIZ (0); PI (0) e RU (0), ocasionado provavelmente pela competição das forrageiras com a cultura do milho, visto que não foi realizada aplicação objetivando supressão nestes tratamentos (**tabela 2**).

Tabela 3: Comparações múltiplas entre as médias de matéria seca de milho em consorcio a 3 plantas de cobertura + manejo sem cobertura em diferentes doses.

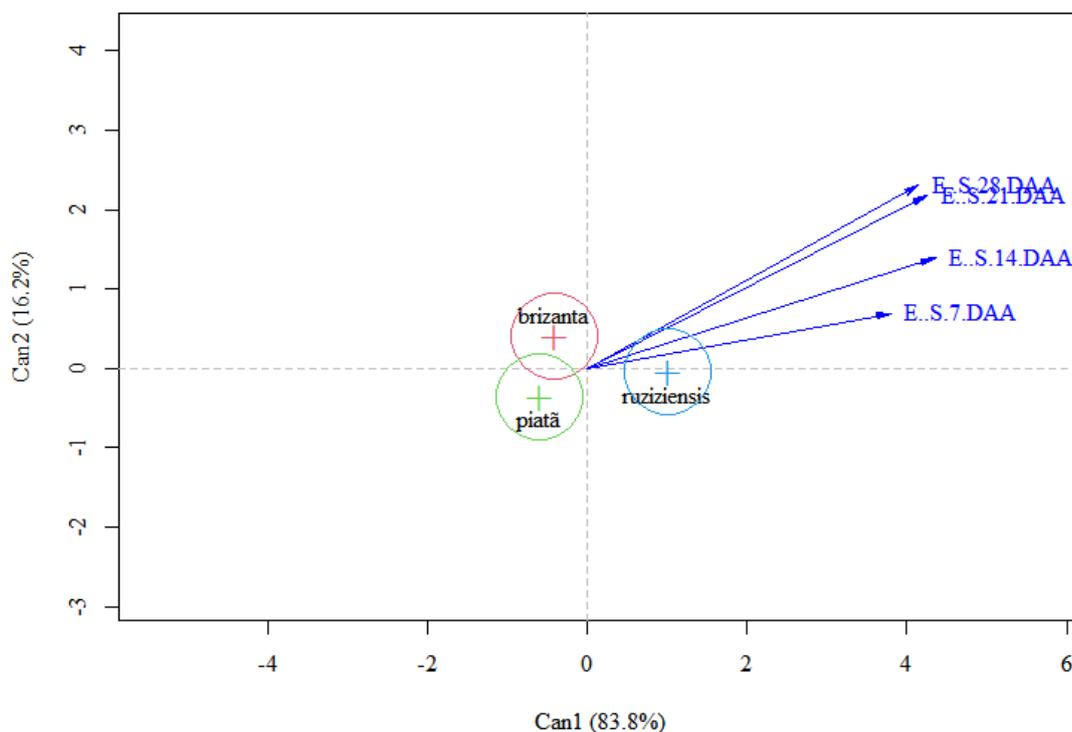
Tratamento	Matéria seca (kg ha ⁻¹)				
	Dose (g p.c. ha ⁻¹)				
	0	30	60	90	120
Brizanta	273,00 aA	321,75 aA	258,75 bA	332,50 aA	239,50 bA
Piatã	255,25 aB	321,75 aAB	360,25 aA	271,00 aAB	335,50 aAB
Ruziensiis	249,75 aA	324,25 aA	294,50 abA	280,00 aA	275,75 abA
msc	278,00 a	278,00 a	278,00 ab	278,00 a	278,00 ab
CV (%)	17,7				
P valor Forrageira	< 0,05				
P valor dose	< 0,05				
P valor forrageira*dose	> 0,05				

*Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não se diferem entre si pelo teste HSD de Tukey a 5% de significância.

Observando os valores médios da matéria seca do milho, demonstra não haver correlação entre os tratamentos, visto que a análise estatística não diferiu significativamente pelo teste HSD de Tukey a 5% de significância (**tabela 3**). Pariz et al. (2010) concluíram que o consórcio a lanço das forrageiras com a cultura do milho se mostrou viável por apresentar produtividade de massa seca semelhante às modalidades de semeadura exclusiva.

Porém os benefícios do cultivo consorciado vão muito além do sentido de contribuir para com a produtividade do milho, se refere também ao aumento de rendimento nas lavouras de soja cultivadas em sucessão, além da produção de matéria orgânica, menor quantidade de plantas daninhas, maior quantidade de nutrientes disponibilizados no solo, presença de carbono no solo e melhorias na densidade do solo pela presença das raízes que evitam a compactação (CECCON, G. 2013).

Figura 1: Biplot de scores médios de 4 avaliações sob o efeito de 3 tratamentos com elipses de 95% de confiança. DAA: Dias após aplicação.



O gráfico Biplot, demonstra a dispersão das duas variáveis discutidas no estudo, neste caso os quatro dias de avaliações sob o efeito das forrageiras. Dessa forma permite que as informações tanto das amostras quanto das variáveis sejam exibidas graficamente. Sendo assim, a partir de uma análise visual, admite-se que os dados tem correlação positiva, pois um vetor acompanha o crescimento do outro e quanto maior o vetor maior é a importância do tratamento.

Observa-se que os vetores E.S 21 DAA e E.S 28 DAA estão praticamente se sobrepondo, essa característica expõe a igualdade estatística entre essas duas variáveis no trabalho. Essa condição reforça a discussão dos gráficos analisados anteriormente, que expressam claramente essa correlação entre as duas últimas avaliações e a semelhança dos resultados. Assim como também é possível observar a semelhança entre as forrageiras brizanta e piatã visto que as suas elipses se sobrepõem uma na outra. Tal fato pode ser explicado levando em consideração que ambas fazem parte da mesma espécie de forrageiras, se distinguindo apenas a nível de cultivar, logo possuem características de paridade.

Cabe ressaltar, com relação ao glifosato, que seu modo de ação impede o mesmo de ser utilizado em larga escala para esse fim, principalmente por ser um produto não seletivo e de ação

sistêmica, que mesmo em baixas dosagens apresenta um alto potencial de controle, pela sua capacidade de translocação nas plantas em geral. Nesse sentido a possibilidade de perder a forrageira ao contrário de uma simples supressão, é muito alta. Para contornar essa situação, existem algumas possibilidades distintas de se manter a integridade da forrageira, sem, no entanto, atrapalhar o desenvolvimento da cultura primária, o milho consorciado.

Ceccon et al. (2010), avaliando princípios ativos de herbicidas para controle do crescimento de *B. ruziziensis* em milho safrinha, concluíram que o uso de atrazine e mesotrione não comprometeram o desenvolvimento da forrageira, resultando em maior rendimento de massa durante e após a colheita do milho, constituindo alternativa para utilização no cultivo consorciado.

CONCLUSÕES

1. A melhor dose para retardar o crescimento das forrageiras sem comprometer o seu desenvolvimento, é a de 30 g.p.c ha⁻¹, com exceção da cultivar *piatã*, que aceita a dose de 60 g.p.c ha⁻¹ por ser menos susceptível ao glifosato.
2. A forrageira que mais se destacou foi a *U. ruzizensis* pela rápida cobertura do solo, além da facilidade na sua dessecação em relação as demais forrageiras.

REFERÊNCIAS

- ADEGAS, Fernando Storniolo; VOLL, Elemar; GAZZIERO, Dionísio Luiz Pisa. Manejo de plantas daninhas em milho safrinha em cultivo solteiro ou consorciado à braquiária ruziziensis. Pesquisa agropecuária brasileira, v. 46, n. 10, p. 1226-1233, 2011.
- ALVARENGA, Ramon Costa et al. Consórcio milho-braquiária num sistema de integração lavoura-pecuária: rendimentos do décimo primeiro ano. In: Embrapa Milho e Sorgo-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 31., 2016, Bento Gonçalves. Milho e sorgo: inovações, mercados e segurança alimentar: anais. Sete Lagoas: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2016., 2016.
- AMARANTE JUNIOR, Ozelito Possidônio de et al. Glifosato: propriedades, toxicidade, usos e legislação. Química nova, v. 25, n. 4, p. 589-593, 2002.
- ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE MALEZAS. Recomendaciones sobre unificación de los sistemas de evaluación en ensayos de control de malezas. ALAM, v.1, p.35-38, 1974.
- BORGHI, E. Como consorciar forrageiras com milho safrinha. Embrapa Pesca e Aquicultura-Outras publicações técnicas (INFOTECA-E), 2014.
- Bungenstab, D. J. (2012). Sistemas de Integração lavoura-pecuária-floresta: a produção sustentável. Brasília, DF: Embrapa Gado de Corte.
- BRIGHENTI, Alexandre Magno et al. Suscetibilidade diferencial de espécies de braquiária ao herbicida glifosato. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 46, n. 10, p. 1241-1246, 2011.
- CECCON, G.; MATOSO, A. O.; NETO NETO, A. L.; PALOMBO, L. Uso de herbicidas no consórcio de milho safrinha com Brachiaria ruziziensis. Planta Daninha, Viçosa, v.28, n.2, p.359-364, 2010.
- CECCON, Gessi. Consórcio milho-braquiária. Embrapa Agropecuária Oeste-Livro técnico (INFOTECA-E), 2013.
- CECCON, GESSI; SILVA, J. F.; LUIZ NETO NETO, A. Consórcio milho-braquiária com densidades populacionais da forrageira no Centro-Sul do Brasil. Embrapa Agropecuária Oeste-Artigo em periódico indexado (ALICE), 2018.
- CONAB. Acompanhamento da safra brasileira. Disponível em: <E-book_BoletimZdeZSafrasZ-Z2oZlevantamento.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2020.
- DE OLIVEIRA, Alaerte Olbermann; ROSA, Helton Aparecido. Cultivo do milho safrinha em consórcio com plantas de cobertura, 2017.
- FERREIRA E.B.; CAVALCANTI P.P.; NOGUEIRA D.A.; ExpDes: Experimental Designs. R package version 1.2.0., 2018. <https://CRAN.R-project.org/package=ExpDes>.
- FREITAS, F.C.L. et al. Formação de pastagem via consórcio de Brachiaria brizantha com milho para silagem no sistema de plantio direto. Planta Daninha, v.23, n.1, p.49-58, 2005.
- GRIGOLLI, J. F. J. et al. CONTROLE DE PLANTAS DE SOJA E SUPRESSÃO DO CAPIM EM MILHO CONSORCIADO COM BRACHIARIA RUZIZIENSIS. Arq. Inst. Biol., v.84, 2017.
- JAKELAITIS, A. et al. Manejo de plantas daninhas no consórcio de milho com capim braquiária (Brachiaria decumbens). Planta Daninha, v.22, n.4, p.553-560, 2004.
- KLUTHCOUSKI, J.; YOKOYAMA, L. P. Opções de integração lavoura-pecuária. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. Integração Lavoura-Pecuária.1. ed. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. cap. 4, p. 131-141.
- LIMA, Suzete Fernandes et al. SUPPRESSION OF Urochloa brizantha AND U. ruziziensis BY GLYPHOSATE UNDERDOSES. Revista Caatinga, v. 32, n. 3, p. 581-589, 2019.

MACHADO, L. A. Z.; CECATO, U.; JANK, L.; VERZIGNASSI, J. R.; VALLE, C. B. do. Identificação e Características de Forrageiras Perenes para Consórcio com Milho. In: CECCON, G. Consórcio Milho-Braquiária. n. 1. Brasília: Embrapa, 2013. p. 49-68.

MATTOS, J. L. S. de; GOMIDE, J. A.; HUAMAN, C. A. M. Crescimento de espécies do gênero *Brachiaria* sob déficit hídrico em casa de vegetação. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 34, n. 3 p. 746-754, 2005.

PARIZ, C.M. et al. Desempenho técnicos e econômicos da consorciação de milho com forrageiras dos gêneros *Panicum* e *Brachiaria* em sistema de integração lavoura-pecuária. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, Goiânia, v.39, n.4, p.360-370, 2009.

PARIZ, C. M.; ANDREOTTI, M.; AZENHA, M. V.; BERGAMASCHINE, A. F.; MELLO, L. M. M.; LIMA, R. C. Massa seca e composição bromatológica de quatro espécies de braquiárias semeadas na linha ou a lanço, em consórcio com milho no sistema plantio direto na palha. *Acta Scientiarum Animal Sciences*, Maringá, v. 32, n. 2, p. 147-154, 2010.

PARIZ, C. M.; ANDREOTTI, M.; AZENHA, M. V.; BERGAMASCHINE, A. F.; MELLO, L. M. M.; LIMA, R. C. Produtividade de grãos de milho e massa seca de braquiárias em consórcio no sistema de integração lavoura-pecuária. *Ciência Rural*, santa maria, v. 41, n. 5, p. 875-882, 2011.

R CORE TEAM R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2020. <https://www.Rproject.org/>

SANTANA, CAM et al. Cerrado: pilar da agricultura brasileira. Área de Informação da Sede-Capítulo em livro científico (ALICE), 2020.

VIDAL, R.A. Interação negativa entre plantas: inicialismo, alelopatia e competição. Porto Alegre-RS: UFRGS, 2010. 132p.