

Milho em Plantio Direto sobre Palhada de Cultivares
de *Urochloa ruziziensis* (Kennedy e BRS Integra)



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Gado de Leite
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

**BOLETIM DE PESQUISA
E DESENVOLVIMENTO
45**

**Milho em Plantio Direto sobre Palhada de Cultivares
de *Urochloa ruziziensis* (Kennedy e BRS Integra)**

*Domingos Sávio Campos Paciullo
Alexandre Magno Brighenti
Carlos Augusto Miranda Gomide
Carlos Renato Tavares de Castro
Fausto de Souza Sobrinho
Eduardo Moreira Barradas Souza
Rafael Bolina da Silva*

**Embrapa Gado de Leite
Juiz de Fora, MG
2022**

Exemplar desta publicação disponível gratuitamente
no link:

<https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br>
(Digite o título e clique em "Pesquisar")

Embrapa Gado de Leite

Rua Eugênio do Nascimento, 610 - Bairro Dom Bosco
36038-330 - Juiz de Fora – MG
Fone: (32) 3311-7405
www.embrapa.br
cnpgl.atende@embrapa.br

Comitê Local de Publicações
da Unidade Responsável

Presidente
Marco Antônio Machado

Secretário-Executivo
Carlos Renato Tavares de Castro

Membros
Cláudio Antônio Versiani Paiva, Deise Ferreira Xavier, Edna Froeder Arcuri, Fausto de Souza Sobrinho, Fernando César Ferraz Lopes, Francisco José da Silva Ledo, Frank Ângelo Tomita Bruneli, Inácio de Barros, Jackson Silva e Oliveira, Juarez Campolina Machado, Leticia Sayuri Suzuki, Márcia Cristina Azevedo Prata, Marta Fonseca Martins, Rui da Silva Verneque, Vilmar Gonzaga, William Fernandes Bernardo

Supervisão editorial
Carlos Renato Tavares de Castro, Rosângela Lacerda de Castro

Revisão de texto
Carlos Renato Tavares de Castro

Normalização bibliográfica
Rosângela Lacerda de Castro

Tratamento das ilustrações
Luiz Ricardo da Costa

Editoração eletrônica
Luiz Ricardo da Costa

Foto da capa
Alexandre Magno Brighenti

1ª edição
Publicação digital (2022) - PDF

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Gado de Leite

Milho em plantio direto sobre palhada de cultivares de *Urochloa ruziziensis*
(Kennedy e BRS Integra) / Domingos Sávio Campos Paciuлло et al. – Juiz
de Fora : Embrapa Gado de Leite, 2022.
PDF (27 p.) : il. color. – (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Gado
de Leite, ISSN 0104-9046 ; 45).

1. Zea mays. 2. Capim brachiaria. 3. Plantio. 4. Alimento para animal. 5.
Cobertura vegetal. I. Paciuлло, Domingos Sávio Campos. II. Brighenti, Alexandre
Magno. III. Gomide, Carlos Augusto Miranda. IV. Castro, Carlos Renato Tavares
de. V. Souza Sobrinho, Fausto de. VI. Souza, Eduardo Moreira Barradas. VII. Silva,
Rafael Bolina da. VIII. Série.

CDD (21.ed.) 633.15

Rosângela Lacerda de Castro (CRB-6/2749)

© Embrapa, 2022

Sumário

Resumo.....	4
Abstract.....	6
Introdução.....	7
Material e Métodos.....	9
Resultados e Discussão.....	14
Conclusões.....	23
Referências.....	23

Milho em Plantio Direto sobre Palhada de Cultivares de *Urochloa ruziziensis* (Kennedy e BRS Integra)

Domingos Sávio Campos Paciullo¹; Alexandre Magno Brighenti²; Carlos Augusto Miranda Gomide³; Carlos Renato Tavares de Castro⁴; Fausto de Souza Sobrinho⁵; Eduardo Moreira Barradas Souza⁶; Rafael Bolina da Silva⁷

Resumo – Um dos maiores desafios à expansão do sistema de plantio direto no Brasil está na dificuldade em se obter palhada, principalmente na região central do país. Espécies do gênero *Urochloa* têm se tornado boas opções na formação de cobertura morta nessas regiões, com destaque para *U. ruziziensis*. Tendo em vista as vantagens dessa espécie, a cultivar BRS Integra foi lançada como opção para obtenção de palha para o plantio direto e utilização, principalmente, em sistemas de integração lavoura-pecuária. Dois experimentos foram conduzidos em Coronel Pacheco, MG, com os seguintes objetivos: i) avaliar o efeito de doses de glyphosate na dinâmica de produção e decomposição da palhada de *U. ruziziensis* cvs. Kennedy e BRS Integra; ii) estimar a produtividade da cultura do milho em plantio direto na palhada de *U. ruziziensis* e iii) avaliar a capacidade de recuperação do pasto, após a colheita do milho. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com parcelas sub-subdivididas, e quatro repetições. As parcelas principais continham duas cultivares de *U. ruziziensis* (Kennedy e BRS Integra). Nas sub-parcelas, 2 (duas) épocas de semeadura da cultura do milho: semeadura no mesmo dia da dessecação e 21 dias após a dessecação.

¹ Engenheiro-agrônomo, doutor em Forragicultura e Pastagens, pesquisador da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG.

² Engenheiro-agrônomo, doutor em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG.

³ Zootecnista, doutor em Forragicultura e Pastagens, pesquisador da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG.

⁴ Engenheiro-agrônomo, doutor em Forragicultura e Pastagens, pesquisador da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG.

⁵ Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG.

⁶ Zootecnista, doutorando em Ciência Animal, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.

⁷ Zootecnista, doutorando em Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

Nas sub sub-parcelas do experimento 1, foram aplicadas 3 (três) doses do herbicida glyphosate (marca comercial - Roundup Ultra®): dose zero (SD=sem dessecação), 975 g e.a./ha (1,5 kg p.c./ha) e 1.625 g e.a./ha (2,5 kg p.c./ha). No experimento 2, além das doses de glyphosate mencionadas, foi acrescentado um tratamento adicional com roçada mecânica das plantas de braquiária rente ao solo, simulando um pastejo pesado (PP). A braquiária consorciada com milho reduziu a produtividade da cultura quando houve apenas o rebaixamento mecânico do pasto (PP), bem como no tratamento sem dessecação (SD). A menor dose de glyphosate 975 g e.a./ha (1,5 kg p.c./ha) é suficiente para promover dessecação satisfatória de *U. ruziziensis* em pré-semeadura da cultura do milho. A estratégia de rebaixamento do pasto, sem dessecação, possibilitou melhor recuperação da braquiária após a colheita do milho. Não há diferenças na capacidade de recuperação da pastagem pela aplicação das duas maiores doses de glyphosate em dessecação pré-semeadura.

Termos para indexação: *Zea mays*, braquiária, plantas de cobertura, massa de forragem.

Maize in no-tillage on straw of *Urochloa ruziziensis* cultivars (Kennedy and BRS Integra)

Abstract – One of the challenges to the expansion of no-tillage systems in Brazil is the difficulty of straw production, mainly in the central region of the country. Species of the genus *Urochloa* have become a viable alternative for the mulch formation in this region, especially *U. ruziziensis*. Considering the advantages of this species, the cultivar BRS Integra was developed as an option to obtain straw for no-till systems and use, mainly in crop-livestock Integration systems. Two experiments were carried out in Cononel Pacheco, MG, and the objectives are shown as follows: i) evaluate the effect of glyphosate doses on the dynamics of straw production and decomposition in pasture of *U. ruziziensis* cvs Kennedy and BRS Integra; ii) estimate the productivity of corn crop under no-tillage system of *U. ruziziensis* straw and iii) evaluate the pasture recovery capacity after the corn harvest. The experimental arrangement was a randomized complete blocks, in split split plots design, with four replications. The main plots contained two cultivars of *U. ruziziensis* (Kennedy and BRS Integra). Also was evaluated two sowing dates of corn on the sub-plots: sowing at the same day of desiccation and 21 days after desiccation. Three doses of glyphosate (trademark - Roundup Ultra®) were applied in the sub sub-plots: zero (SD= without desiccation), 975 g ae/ha (1,5 kg cp/ha) e 1.625 g ae/ha (2,5 kg cp/ha). In the experiment 2, there was an extra treatment in addition of the glyphosate doses: *U. ruziziensis* plants were mowed mechanically close to the soil surface, simulating a heavy grazing. *U. ruziziensis* intercropped with corn reduced corn yield when there was only mechanical mowing of the pasture as well as the treatment without desiccation. The lowest dose of glyphosate (975 g ae/ha - 1,5 kg cp/ha) is enough to provide satisfactory desiccation of *U. ruziziensis* in pre-sowing of corn. The strategy of mowing the pasture close to the soil surface allowed greater recovery of *U. ruziziensis* plants after the corn harvest. There were no differences in pasture recovery by using the two highest doses of glyphosate.

Index terms: *Zea mays*, Congo grass, cover crops, forage mass

Introdução

O sistema plantio direto baseia-se na técnica de manejo e conservação de solos em que a semeadura das culturas é realizada eliminando as etapas de aração e gradagem, normalmente praticadas no sistema de plantio convencional (Salton et al., 1998). Esse sistema tem crescido anualmente no Brasil e somente na safra 2017/2018 foram cultivados no País 33 milhões de hectares (Federação Brasileira do Sistema Plantio Direto, 2021).

A ausência ou revolvimento mínimo do solo, bem como a semeadura realizada sobre a palhada, são práticas essenciais para o sucesso do plantio direto (Saturnino; Landers, 1997). Desse modo, o cultivo de plantas de cobertura com significativa produção de massa de matéria seca é condição imprescindível para obtenção de quantidade e qualidade da palhada suficientes para manutenção do sistema (Andrade et al., 2018).

A presença da palhada promove inúmeros benefícios como, por exemplo, atenuar o impacto direto da gota de chuva, protegendo o solo da desagregação de partículas e compactação (Beutler et al., 2021). Também há maior infiltração de água no perfil do solo, reduzindo o escoamento superficial e, conseqüentemente, as perdas por erosão hídrica (Saturnino; Landers, 1997). A existência da palhada favorece a maior atividade microbiana e a quebra do ciclo de doenças, insetos-pragas e plantas daninhas (Görgen et al., 2008; Mingotte; Lemos, 2018). Além disso, há melhorias nas características físicas e químicas dos solos e aumento dos teores de matéria orgânica (Silveira et al., 2011).

No entanto, para obtenção da palhada, há necessidade de estudo e planejamento prévios, pois existem várias plantas de cobertura indicadas para essa finalidade de acordo com as condições edafoclimáticas de cada região (Angeletti et al., 2018). As espécies do gênero *Urochloa* são tidas como boas opções devido à elevada produção de biomassa, ao maior tempo de permanência dos seus resíduos vegetais sobre o solo e a dinâmica de liberação de nutrientes (Colonego et al., 2012). O uso dessas espécies para formação de palhada no Brasil central tem se tornado uma alternativa viável para expansão e manutenção do plantio direto na região (Timossi et al., 2007; Torres; Pereira, 2013). A decomposição lenta da palhada, devido à relação C/N elevada, aumenta sua possibilidade de utilização nessas regiões mais

quentes, onde a degradação de outras plantas de cobertura geralmente é mais acelerada (Mingotte; Lemos, 2018).

Dentre as espécies, a *U. ruziziensis* desponta como uma opção adequada para os sistemas de plantio direto e também em sistemas integrados como lavoura-pecuária e floresta (ILPF) (Carvalho et al., 2022). Algumas características se destacam em *U. ruziziensis* para produção de palhada como, por exemplo, a alta produção de massa de matéria seca (Pariz et al., 2011), a relação C/N elevada e o manejo fácil em dessecação pré-semeadura das culturas (Costa et al., 2014).

Tendo em vista as vantagens advindas da utilização de *U. ruziziensis* para produção de palhada e também a escassez no mercado de cultivares dessa espécie, a Embrapa Gado de Leite, em parceria com a Unipasto e outras instituições de pesquisa, desenvolveu a BRS Integra, sendo a primeira cultivar de *U. ruziziensis* para as condições brasileiras (Souza Sobrinho et al., 2022). Essa cultivar se destaca em relação à cultivar Kennedy, principalmente durante a época seca do ano, pelas maiores massas de forragem total e de folhas, além da excelente relação folha/colmo durante todos os meses do ano (Paciullo et al., 2021).

Um ponto fundamental para o manejo eficiente da BRS Integra na ILPF se refere às estratégias usadas para o manejo da palhada na pré-semeadura das culturas. Nos sistemas de plantio direto, o herbicida glyphosate é majoritariamente utilizado no processo de dessecação. No entanto, o Brasil encontra-se numa situação de risco em função da dependência externa de vários princípios ativos essenciais para produção de insumos agrícolas. A escassez recente do herbicida glyphosate trouxe preocupação por parte dos agricultores, elevando os custos de produção e dificultando etapas essenciais à produção de alimentos, sendo fundamental a busca por soluções que reduzam a dependência desse herbicida. Resultados preliminares obtidos com *U. ruziziensis* indicaram a maior sensibilidade dessa espécie ao herbicida, quando comparado a outras espécies desse gênero (Brighenti et al., 2011). Desse modo, a produção de palhada a partir da biomassa de BRS Integra possivelmente demande doses menores de glyphosate do que aquelas tradicionalmente utilizadas em sistemas de plantio direto.

Os objetivos desse trabalho foram: i) avaliar o efeito de doses de glyphosate na dinâmica de produção e decomposição da palhada de *U. ruziziensis* (cvs.

Kennedy e BRS Integra); ii) estimar a produtividade da cultura do milho em plantio direto na palhada de *U. ruziziensis* e iii) avaliar a capacidade de recuperação do pasto após a colheita do milho.

Material e Métodos

1) Localidade, delineamento experimental e tratamentos

Dois experimentos foram conduzidos no campo experimental da Embrapa Gado de Leite, município de Coronel Pacheco, Estado de Minas Gerais (21°32'46.08``S, 43°15'09.22``O). O Experimento 1 foi realizado no ano agrícola 2020-2021 e o Experimento 2, em 2021-2022. Para ambos os ensaios foi utilizado o delineamento experimental em blocos casualizados, com parcelas sub-subdivididas e quatro repetições. As parcelas principais continham duas cultivares de *U. ruziziensis* (Kennedy e BRS Integra). Nas sub-parcelas, duas épocas de semeadura da cultura do milho: semeadura no mesmo dia da dessecação (E_1) e 21 dias após a dessecação (E_2). Nas sub sub-parcelas do experimento 1 foram aplicadas três doses do herbicida glyphosate (marca comercial - Roundup Ultra®): dose zero (SD= sem dessecação), 975 g e.a./ha (1,5 kg p.c./ha) e 1.625 g e.a./ha (2,5 kg p.c./ha). No experimento 2, além das três doses de glyphosate mencionadas, foi acrescentado um tratamento caracterizado pela roçada mecânica das plantas de braquiária rente ao solo, simulando um pastejo pesado (PP).

2) Caracterização da área experimental e condições meteorológicas

O estabelecimento das áreas de (cvs. Kennedy e BRS Integra) foi realizado em dezembro de 2016 em uma área de 2,7 hectares, por semeadura à lanço, com 3,5 kg de sementes puras viáveis por hectare. Ainda no plantio foi realizada adubação fosfatada com 80 kg/ha de P_2O_5 , tendo como fonte o superfosfato simples. O solo da área experimental é do tipo Latossolo vermelho-amarelo, distrófico, de textura argilosa (Santos et al., 2018). As características químicas do solo (0–20 cm de profundidade) eram: pH em água, 4,4; fósforo disponível 4,4 mg/dm³; potássio, 0,21 cmol/dm³; cálcio,

0,84 cmol/dm³; magnésio, 0,24 cmol/dm³; alumínio, 0,56 cmol/dm³; H + Al, 6,38 cmol/dm³ e matéria orgânica, 3,09%.

A área total de cada sub-subparcela foi de 20 m² (4 x 5 m), com 4 (quatro) linhas de milho. Foram utilizadas as duas linhas centrais, como área útil, para as avaliações dos componentes de rendimento e produtividade da cultura do milho.

A *U. ruziziensis* foi dessecada com 60 e 53 dias de rebrota nos experimentos 1 e 2, respectivamente, sempre após um pastejo final da época seca, realizado em meados de setembro de cada ano.

A aplicação das doses de glyphosate foi realizada utilizando um pulverizador pressurizado a CO² e calibrado para um volume de 80 L/ha. A barra de pulverização era de 2,0 m de largura de faixa, composta por 4 (quatro) bicos de jato plano (Magno 110.01 BD), espaçados de 0,5 m.

A primeira época de semeadura da cultura do milho ocorreu no mesmo dia da dessecação em 07/12/2020 (Experimento 1) e 17/11/2021 (Experimento 2). A segunda época de semeadura foi realizada aos 21 dias após a dessecação, nas datas de 28/12/2020 e 08/12/2021, para os experimentos 1 e 2, respectivamente.

O híbrido de milho (KWS–K9606VIP3) foi implantado utilizando uma semeadora de plantio direto (marca comercial Jumil), com 4 (quatro) linhas espaçadas de 0,80 m. A semeadora foi calibrada para aplicar 350 kg/ha da formulação NPK (08-28-16) e densidade de aproximadamente 5,8 sementes de milho por metro linear. A adubação em cobertura foi realizada utilizando 400 kg/ha da formulação NPK (20-00-20), quando a cultura do milho atingiu o estágio fenológico V₄.

Os valores de temperatura média das máximas e mínimas e da pluviosidade ocorridas durante a condução dos experimentos estão descritos na Figura 1.

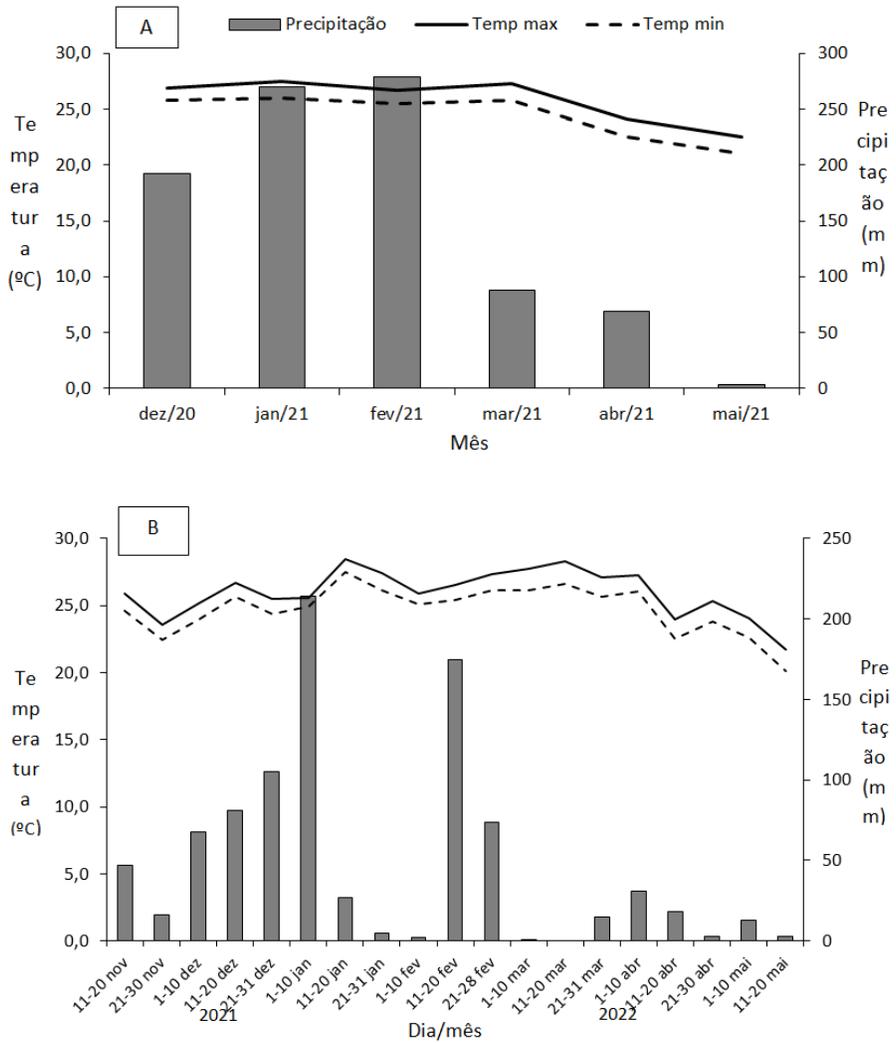


Figura 1. Temperaturas (0C) médias das máximas e mínimas e precipitação (mm) durante os períodos experimentais 1 (A, mensal) e 2 (B, decêndio). Coronel Pacheco, MG, 2021/22.

3) Amostragens e características avaliadas

a) Persistência da palhada

Antes da aplicação dos tratamentos as áreas experimentais foram amostradas a fim de obter as quantidades iniciais de massa de matéria verde de ambas as cultivares de braquiária. As plantas contidas num quadrado de 0,5 x 0,5 m (0,25 m²) foram coletadas em 10 pontos escolhidos ao acaso para cada cultivar. O material foi colocado em sacos de papel e levados a estufa de ventilação forçada de ar a 55 °C por 72 horas. Esse material foi pesado em balança de precisão e os valores de massa de matéria seca convertidos em kg/ha.

A decomposição da palhada, durante o ciclo de crescimento e desenvolvimento da cultura do milho, foi determinada para ambos os experimentos. Foram realizadas avaliações aos 14, 28, 49 e 77 dias após a dessecação (DAD) (Experimento 1) e aos 48, 77, 106 e 138 DAD (Experimento 2). Para coleta da palhada utilizou-se um quadrado de 0,5 x 0,5 m (0,25 m²) colocado na área útil das sub sub-parcelas. Em seguida o material foi colocado em sacos de papel e levados à estufa de ventilação forçada de ar a 55 °C por 72 horas. Esse material foi pesado em balança de precisão e os valores de massa de matéria seca convertidos em kg/ha.

b) Componentes de Rendimento e Produtividade do Milho

O ataque severo de pássaros (Maritacas) ocorrido no primeiro ano (experimento 1) impossibilitou avaliar os componentes de rendimento, bem como, a produtividade da cultura do milho.

No experimento 2 foram avaliados o estande da cultura de milho, a altura de plantas e de inserção de espigas bem como a massa de matéria verde e seca de plantas de milho e o rendimento de grãos.

Para obtenção do estande da cultura, o número de plantas de milho foi contado em 5 m lineares de cada sub sub-parcela e os valores convertidos para número de plantas/ha. Os valores médios de altura de plantas e altura de inserção das espigas foram obtidos medindo, com régua graduada, 4 plantas, escolhidas ao acaso, em cada sub sub-parcela. A massa de matéria

verde de plantas de milho foi obtida colhendo-se as plantas numa área de 8,0 m² em cada sub-sub-parcela. O material foi pesado em balança de precisão e os valores transformados em kg/ha. Quatro plantas foram retiradas como sub-amostras da matéria verde das plantas de milho de cada sub-sub-parcela e pesadas. Em seguida, levadas a estufa de ventilação forçada de ar a 55 °C por 72 horas. A massa de matéria seca obtida foi novamente pesada e os valores convertidos para kg/ha.

A produtividade de grãos da cultura do milho foi obtida em 23/03/22. As espigas de 10 plantas, escolhidas ao acaso na área útil das sub-sub-parcelas, foram coletadas e trilhadas mecanicamente. Os grãos foram pesados em balança de precisão, com correção da massa para 12% de umidade.

c) Capacidade de Recuperação do Pasto

O restabelecimento da pastagem de *U. ruziziensis* foi avaliado aos 55 dias após a colheita do milho. Um quadrado de 0,5 x 0,5 m (0,25 m²) foi colocado na área útil das sub-sub-parcelas. As plantas foram cortadas rente ao solo e pesadas. Sub-amostras da matéria verde de cada sub-sub-parcela foram pesadas e, em seguida, levadas à estufa de ventilação forçada de ar a 55 °C por 72 horas. A massa de matéria seca obtida foi pesada e os valores convertidos para kg/ha.

4) Análises estatísticas

Os dados de massa de matéria seca de palhada de ambos os experimentos foram submetidos à análise de regressão e ajustados modelos lineares.

Os dados do experimento 2 relativos à altura de plantas e inserção de espigas, bem como a massa de matéria verde e seca de plantas de milho e o rendimento de grãos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

As análises estatísticas foram realizadas utilizando o software SISVAR.

Resultados e Discussão

1) Produção de palhada e supressão de espécies daninhas

Nas amostragens iniciais dos experimentos 1 e 2, antes da aplicação dos tratamentos, as cultivares Kennedy e BRS Integra apresentavam quantidades de matéria seca de forragem de 4.850 kg/ha e 5.051 kg/ha (experimento 1) e 4.456 kg/ha e 4.286 kg/ha (experimento 2). Essas quantidades quando dessecadas e depositadas sobre o solo foram suficientes para restringir a emergência e o estabelecimento de plantas daninhas, devido ao impedimento físico e químico imposto pela cobertura morta. Valores próximos de 4 t/ha de matéria seca já seriam suficientes para proporcionar um controle aceitável de plantas daninhas (Mehmood et al., 2018).

Massas de matéria secas de palhada acima desse referencial foram observadas durante todo o período de avaliação da decomposição da palhada para ambos os experimentos (Figuras 2 e 3). Além disso, observaram-se maiores quantidades de palhada no experimento 2. Esse fato ocorreu em função do pousio na área destinada à implantação desse experimento. Esse período de descanso, sem qualquer intervenção humana nem pastejo animal, favoreceu o maior acúmulo de biomassa de braquiária na área.

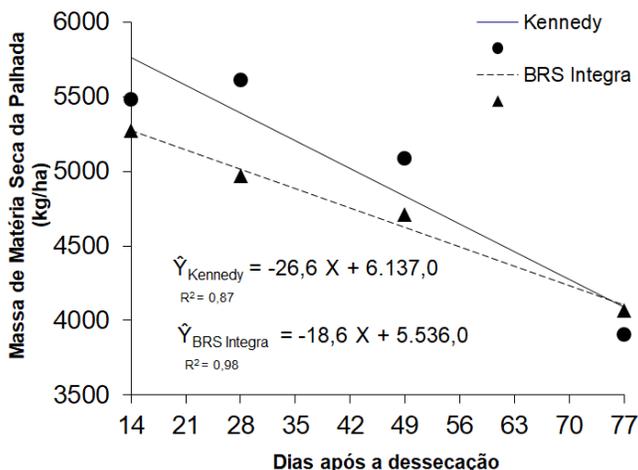


Figura 2. Decomposição da massa de matéria seca de palhada (kg/ha) de *U. ruziziensis* (cvs. Kennedy e BRS Integra) em função dos dias após a dessecação. Experimento 1. Coronel Pacheco, MG. 2020/2021.

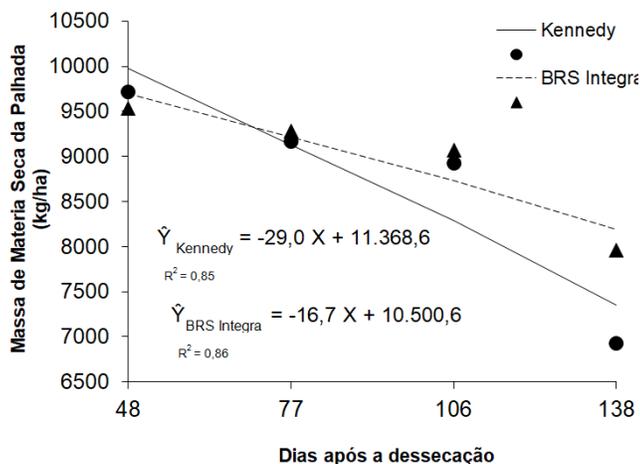


Figura 3. Decomposição da massa de matéria seca de palhada (kg/ha) de *U. ruziziensis* (cvs. Kennedy e BRS Integra) em função dos dias após a dessecação. Experimento 2. Coronel Pacheco, MG. 2021/2022.

Vale salientar também o período crítico de prevenção à interferência (PCPI) de plantas daninhas sobre culturas. Esse período é aquele a partir da semeadura ou da emergência das plantas cultivadas em que as plantas daninhas devem ser controladas, a fim de evitar perdas nas produtividades (Velini, 1992). Nesse período, as práticas de controle devem ser efetivamente realizadas. Para a cultura do milho, o PCPI, dependendo das condições, varia dos 20 aos 60 dias após a emergência da cultura que, baseado nos estádios fenológicos, estaria entre a terceira folha (V_3) e a décima segunda folha (V_{12}) (Vargas et al., 2006). Nesse intervalo se dá a diferenciação da espiga, momento em que é definido o potencial de rendimento de grãos da lavoura (Cruz et al., 2010). Considerando o extremo desse intervalo, ou seja, 60 dias após a emergência do milho, as quantidades de palhada das cvs. Kennedy e BRS Integra estariam em valores de 4.541 e 4.420 kg/ha, no experimento 1 (Figura 2), e de 9.628 e 9.498 kg/ha, no experimento 2 (Figura 3), respectivamente. Essas quantidades, mesmo aos 60 dias após a emergência do milho, ainda exerceram o efeito supressivo sobre as espécies daninhas. Conseqüentemente, não foi necessária a aplicação pós-emergente de herbicidas que, normalmente, é praticada durante a condução de lavouras de milho. A exclusão dessa prática somente foi possível visto não haver densidades de plantas daninhas suficientes que justificasse o controle (Figura 4). Esse resultado está de acordo com os observados por Kluthcouski et al.

(2000). Os autores observaram que a cobertura morta de braquiária possui capacidade de supressão física de plantas daninhas, podendo reduzir ou, até mesmo, tornar desnecessária a aplicação de herbicidas pós-emergentes. Oliveira Júnior et al. (2014) também verificaram que a produção de palhada de *U. ruziziensis* é capaz de suprimir a emergência e o estabelecimento inicial das plantas daninhas *Bidens pilosa* e *Euphorbia heterophylla*. Segundo os autores, tal supressão se faz presente em quantidades de 4 t/ha de matéria seca de forragem de braquiária.

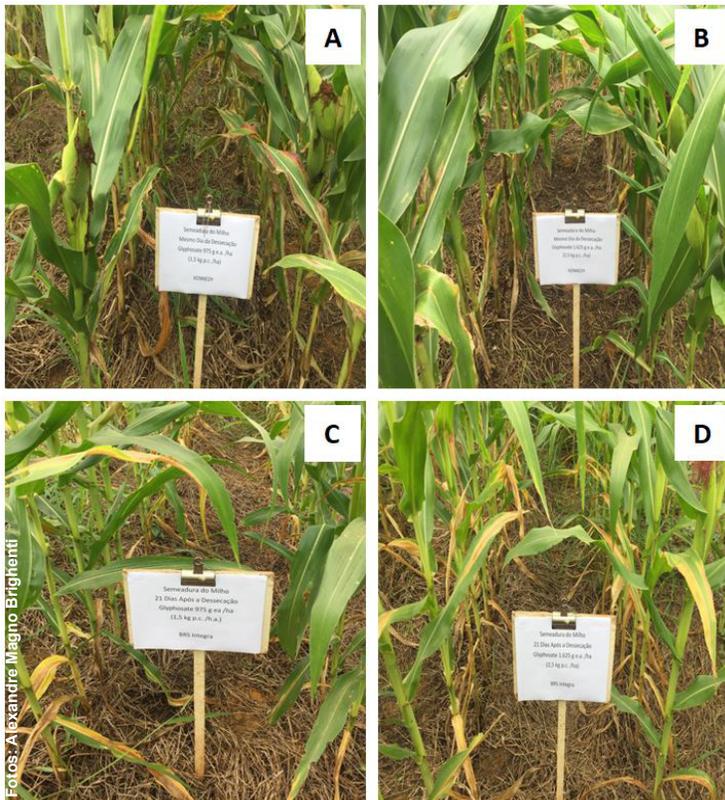


Figura 4. Efeito supressivo da palhada de *U. ruziziensis* – cvs. Kennedy (A, B) e BRS Integra (C,D) sobre a emergência e o estabelecimento de plantas daninhas. Experimento 2. Coronel Pacheco, MG. 2021/2022.

2. Avaliação da cultura do milho

As alturas de plantas e inserção de espigas sofreram efeitos significativos das interações época x cultivar e época x manejo pré-semeadura. Verificou-se que as alturas de plantas e inserção de espigas não foram influenciadas pelas cultivares de braquiária na primeira época de semeadura. Na segunda época, contudo, maiores valores foram encontrados em plantas de milho cultivadas na palhada da cultivar BRS Integra (Tabela 1). Poder-se-ia justificar maiores alturas de plantas de milho em estandes mais densos, em função da maior competição por luz e estiolamento do milho. Porém, o estande de milho não variou entre as cultivares e, portanto, aparentemente, não há explicação para essa diferença ocasionada pela cultivar.

Tabela 1 - Altura de plantas (m) e altura de inserção de espigas (m) de milho em função das cultivares de *U. ruziziensis*, em duas épocas (E) de semeadura da cultura do milho. Experimento 2 - Coronel Pacheco, MG, 2021/2022.

Cultivar	Altura de plantas Época		Altura de inserção de espigas Época	
	E1	E2	E1	E2
Kennedy	2,29 Aa*	1,88 Bb	1,30 Aa	1,01 Bb
BRS Integra	2,22 Aa	2,04 Ba	1,30 Aa	1,10 Ba
C.V.	14,06		13,75	

*Médias seguidas pelas mesmas letras, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

Quando a altura de plantas e a inserção de espigas são analisadas em função das duas épocas de semeadura, os valores alcançados para essas variáveis foram sempre menores na época E2, independentemente da cultivar de braquiária (Tabela 1). Isso ocorreu devido à segunda época de semeadura não ser a mais recomendada para a cultura do milho na Região Sudeste (Cruz et al., 2010). Nessa região e também no Centro-Oeste, as épocas indicadas à implantação de lavouras de milho de alta produtividade concentram-se nos meses de outubro a novembro, com cerca de 80% das lavouras com rendimentos acima de 8.000 kg/ha (Cruz et al., 2010). Esses resultados estão de acordo com os obtidos por Villela et al. (2003). Os autores avaliaram diferentes genótipos de milho semeados em duas épocas (16/novembro/1999 e 17/dezembro/1999) no município de Lavras-MG. A semeadura realizada em 17/dezembro proporcionou redução significativa na produção de matéria seca de silagem e na produtividade de grãos de milho.

Quanto ao efeito da interação época x manejo pré-semeadura para as variáveis altura de plantas e espigas, bem como estande do milho, verificou-se interferência acentuada da braquiária sobre a cultura de milho onde não houve dessecação pré-semeadura (dose zero) (Tabela 2).

Tabela 2 - Altura de plantas (m), altura de espigas (m) e estande de milho (plantas/ha) em função dos diferentes tipos de manejo de *U. ruziziensis* em duas épocas (E) de semeadura da cultura do milho. Experimento 2 - Coronel Pacheco, MG, 2021/2022.

Manejo*	Altura de plantas Época		Altura de espigas Época		Estande Época	
	E1	E2	E1	E2	E1	E2
PP	2,36 Ab**	1,77 Bb	1,36 Aa	0,96 Bb	82.812 Aa	40.312 Bb
SD	1,61 Bc	1,77 Ab	0,93 Ab	0,93 Ab	18.125 Ab	23.437 Ac
1,5	2,51 Aa	2,17 Ba	1,44 Aa	1,17 Ba	81.250 Aa	80.937 Aa
2,5	2,47Aab	2,19 Ba	1,43 Aa	1,18 Ba	84.250 Aa	82.083 Aa
C.V.	14,06		13,75		14,38	

*Manejos (PP= Pastejo pesado; SD= sem dessecação; Doses de glyphosate em kg de produto comercial por hectare: 1,5; 2,5). **Médias seguidas pelas mesmas letras, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

O tratamento SD proporcionou os menores valores de altura de plantas e inserção de espigas, bem como do estande de milho. Esse resultado reforça o fato de que as culturas devem ser implantadas na ausência de populações de espécies daninhas capazes de prejudicar o crescimento e o desenvolvimento inicial das plantas.

Em relação ao tratamento PP, de modo geral, os valores de altura de plantas e inserção de espigas foram intermediários entre o tratamento sem dessecação e as duas maiores doses de glyphosate. Aparentemente, o arranque inicial das plantas de milho não é prejudicado pela braquiária, principalmente na primeira época de semeadura. Contudo, como não foi realizado controle pós-emergente, a rápida brotação da forrageira prejudicou o milho, evitando que a cultura expressasse todo o seu potencial produtivo. Provavelmente, nessas condições, uma aplicação pós-precoce de herbicidas graminicidas, em doses baixas, pudesse minimizar a interferência da braquiária sobre o milho, sem prejudicar a recuperação posterior da pastagem. Assim sendo, o rebaixamento do pasto pode ser uma alternativa à substituição do glyphosate em dessecação pré-semeadura desde que estudos posteriores

comprovem a eficácia da aplicação de herbicidas pós-emergentes em sub-doses, visando à supressão da braquiária e, conseqüentemente, a redução da interferência da forrageira sobre as plantas de milho.

Em relação às duas doses de glyphosate, não há diferenças significativas entre os valores alcançados para altura de plantas e inserção de espigas, bem como o estande da cultura do milho, em ambas as épocas de semeadura (Tabela 2).

As doses normalmente recomendadas desse herbicida para o controle de *U. brizantha* e *U. decumbens* variam de 2,0-3,5 kg do produto comercial/ha (Rodrigues; Almeida, 2018). Contudo, existe a possibilidade de utilização de menores quantidades desse herbicida na dessecação de *U. ruziziensis* (Brighenti et al., 2011; Costa et al., 2014; Silveira et al., 2019). A possibilidade de uso da dose mais baixa, como 1,5 kg p.c./ha, sem prejuízos à eficácia da dessecação da *U. ruziziensis*, torna-se uma prática atrativa pois, além de reduzir os custos de produção, é considerada técnica ambientalmente correta.

Quando observamos os valores de altura de plantas e inserção de espigas em função do tratamento PP e das duas maiores doses, os valores foram sempre inferiores na segunda época de semeadura. Conforme descrito anteriormente, esse fato deve-se principalmente ao clima desfavorável, ou seja, à ocorrência de veranico, que prejudicou o crescimento e o desenvolvimento do milho na condição de implantação da cultura em segunda época.

Houve maior produtividade de massa de matéria verde e seca e produtividade de grãos de milho quando a cultura foi semeada sobre a palhada de BRS Integra na segunda época de semeadura (Tabela 3). Entretanto, na primeira época de semeadura, a produtividade de grãos de milho foi maior sobre palhada da cultivar Kennedy.

Tabela 3 - Massa de matéria verde (MMV) (kg/ha) e seca (MMS) (kg/ha) e produtividade de grãos (kg/ha) da cultura do milho em função das cultivares de braquiária (*U. ruziziensis* - cultivares Kennedy e BRS Integra). Experimento 2 - Coronel Pacheco, MG, 2021/2022.

Cultivar	MMV Época		MMS Época		Produtividade Época	
	E1	E2	E1	E2	E1	E2
Kennedy	29.814 Aa*	12.908 Bb	12.844 Aa	6.281 Bb	6.680 Aa	3.083 Bb
BRS Integra	29.283 Aa	18.050 Ba	13.125 Aa	7.762 Ba	5.922 Ab	3.999 Ba
C.V.	33,65		42,27		17,04	

*Médias seguidas pelas mesmas letras, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

Com relação às épocas de semeadura, na época E1 sempre houve maiores produtividades de massa de matéria verde e seca, bem como no rendimento de grãos de milho. Esse resultado foi alcançado devido à época E1 ser mais apropriada à semeadura do milho, conforme mencionado anteriormente. Resultados de pesquisa revelaram que o atraso na semeadura resulta em perdas que podem superar 60 kg/ha/dia de matéria seca e que essa tendência não pode ser revertida se houver temperaturas mais baixas nos meses de fevereiro e março e, principalmente, déficit hídrico (Cruz et al., 2010).

De acordo com Bergamaschi et al. (2006), os períodos de falta de água que mais comprometem a produtividade de milho vão da pré-floração ao início do enchimento de grãos, sendo a polinização, a formação do zigoto e o desenvolvimento inicial de grãos os processos fisiológicos mais prejudicados. Consequentemente, o número de grãos por espiga e o número de espigas por planta são os componentes de rendimento mais afetados (Bergamaschi et al., 2004). Segundo Cruz et al. (2013), 4 a 8 dias de seca, durante a floração das plantas de milho, são suficientes para diminuir a produtividade da cultura em mais de 50%.

O ciclo vegetativo do híbrido de milho empregado em ambos os experimentos é considerado como precoce. Genótipos com essa característica florescem por volta de 65 dias após a emergência (Ferreira; Resende, 2000). Como a implantação da segunda época ocorreu em 08/12, o florescimento das plantas coincidiu com a escassez de chuvas em boa parte do mês de janeiro, até o início de fevereiro (Figura 1). Também o enchimento de grãos foi comprometido em função da quantidade insuficiente de chuvas em praticamente todo o mês

de março. Desse modo, os componentes de rendimento do milho, bem como a produtividade, foram sempre menores na segunda época de semeadura. Ressalta-se que esse baixo índice pluviométrico observado no mês de março é atípico para a região. A média histórica de chuvas em março apresenta valores de 177,5 mm (Resende, 2003).

As massas de matéria verde e seca e a produtividade de grãos de milho, em função dos diferentes manejos empregados, não variaram entre as duas maiores doses de glyphosate (Tabela 4), reforçando os resultados obtidos para altura de plantas e inserção de espigas (Tabela 2). Além disso, para esses mesmos tratamentos, os maiores ganhos tanto em produtividade de matéria verde e seca, bem como no rendimento de grãos, se dá na primeira época de implantação da cultura do milho.

Tabela 4 - Massa de matéria verde (MMV) (kg/ha) e seca (MMS) (kg/ha) e produtividade de grãos (kg ha⁻¹) da cultura do milho em função dos diferentes tipos de manejo da braquiária (*U. ruziziensis*) em duas épocas (E) de semeadura da cultura do milho. Experimento 2 - Coronel Pacheco-MG, 2021/2022.

Manejo*	MMV Época		MMS Época		Produtividade Época	
	E1	E2	E1	E2	E1	E2
PP	33.837 Ab**	6.461 Bb	15.467 Ab	2.891 Bb	6.668 Ab	1.738 Bb
SD	3.439 Bc	6.414 Ab	1.481 Bc	2.719 Ab	793 Ac	962 Ab
1,5	40.437 Aa	26.289 Ba	16.779 Aa	12.014 Ba	8.459 Aa	5.904 Ba
2,5	38.294 Aa	25.177 Ba	17.165 Aa	11.608 Ba	8.687 Aa	6.232 Ba
C.V.	33,65		42,27		17,04	

*Manejos (PP= Pastejo pesado, SD= sem dessecação, Doses de glyphosate em kg de produto comercial por hectare: 1,5; 2,5). **Médias seguidas pelas mesmas letras, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (P≤0,05).

A capacidade de recuperação da pastagem foi mensurada a partir das avaliações da massa de matéria seca da braquiária aos 55 dias após a colheita da cultura do milho. Houve efeito apenas das doses de glyphosate no experimento 1 e da interação época x manejo pré-semeadura, no experimento 2 (Tabela 5).

Tabela 5 - Massa de matéria seca de *U. ruziziensis* (kg/ha) aos 55 dias após a colheita do milho em função das doses de glyphosate (experimento 1) e dos tipos de manejo nas duas épocas de semeadura (experimento 2). Coronel Pacheco, MG, 2020/2021 e 2021/2022.

Manejo*	Exp. 1	Exp. 2 Época	
		1	2
PP	-	4.242 Ba	4.911 Aa
SD	4.302 a**	3.909 Ab	3.534Ab
1,5	2.414 b	1.001 Bc	2.564 Ac
2,5	2.979 b	905 Bc	2.356 Ac
C.V.	21,77	20,60	

*Manejos (PP= Pastejo pesado, SD= sem dessecação, Doses de glyphosate em kg de produto comercial por hectare: 1,5; 2,5). **Médias seguidas pelas mesmas letras, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

O tratamento SD proporcionou os maiores valores de massa de matéria seca da braquiária no experimento 1 (4.302 kg/ha). O fato das plantas de braquiária terem se mantido vivas e ainda sofrido pouca interferência da cultura do milho possibilitou maior massa de forragem após a colheita do milho. No experimento 2, esse mesmo comportamento foi observado. Entretanto, dentre todos os tratamentos aplicados, o PP foi aquele que apresentou a maior capacidade de restabelecimento da pastagem, suplantando, até mesmo, o tratamento sem dessecação. Como as plantas no tratamento PP já se encontravam estabelecidas, o corte superficial estimulou a rebrota, refletindo na recuperação mais rápida do pasto. Essa condição, aliada à ocorrência de chuvas durante os meses que sucederam a colheita do milho (abril e maio), propiciaram ganhos mais elevados de matéria seca. Embora o tratamento PP tenha ocasionado redução considerável na produtividade do milho na época 2 (Tabela 4), na época 1 esse efeito foi bem menos expressivo, podendo, dependendo do foco do sistema de produção, conciliar a produção de silagem com a mais rápida recuperação do pasto.

Não houve diferença entre os valores obtidos para massa de matéria seca da braquiária para ambos experimentos em função da aplicação das duas maiores doses de glyphosate, independentemente da época de semeadura (Tabela 5). Contudo, essa variável atingiu maiores valores na época 2, pra todos os tratamentos, exceto no tratamento sem dessecação (SD). O fato

do milho semeado na época E₂ ter desenvolvido menos devido ao déficit hídrico, resultou em menor efeito supressor da cultura sobre a braquiária, favorecendo sua rápida recuperação após a colheita do milho.

Conclusões

- a) A palhada de *U. ruziziensis* exerce supressão das plantas daninhas durante todo o período crítico à interferência dessas espécies na cultura do milho, permitindo eliminar a aplicação de herbicidas pós-emergentes.
- b) A braquiária consorciada com milho reduziu a produtividade da cultura quando houve apenas o rebaixamento mecânico do pasto, bem como no tratamento sem dessecação;
- c) A menor dose de glyphosate 975 g e.a./ha (1,5 kg p.c./ha) é suficiente para promover dessecação satisfatória de *U. ruziziensis*, em pré-semeadura da cultura do milho;
- d) A estratégia de rebaixamento do pasto, sem a sua dessecação, possibilitou maior recuperação da braquiária após a colheita do milho;
- e) Não há diferenças na capacidade de recuperação da pastagem pela aplicação das duas maiores doses de glyphosate em dessecação pré-semeadura.

Referências

ANDRADE, A. T.; TORRES, J. L. R.; PAES, J. M. V.; TEIXEIRA, C. M.; CONDÉ, A. B. T. Desafios do sistema de plantio direto no Cerrado. **Informe Agropecuário**, v. 39, n. 302, p. 18-26, 2018.

ANGELETTI, M. P. A.; SOUZA, J. L.; COSTA, H.; FAVARATO, L. F.; MUZZI, E. M.; MUNIZ, E. S.; LARETT, L.; ZANUNCIO JÚNIOR, J. S.; GARÇONI, M. A. **Espécies vegetais para cobertura do solo**: guia ilustrado. Vitória: Incaper, 2018. 76 p. (Incaper. Circular Técnica, 7).

BERGAMASCHI, H.; DALMAGO, G. A.; BERGONCI, J. I.; BIANCHI, C. A. M.; MÜLLER, A. G.; COMIRAN, F.; HECKLER, B. M. M.

Distribuição hídrica no período crítico do milho e produção de grãos.

Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 39, n. 9, p. 831- 839, 2004.

DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X200400090000>

BERGAMASCHI, H.; DALMAGO, G. N.; COMIRAN, F.; BERGONCI, J. I.; MULLER, A. G.; FRANÇA, S.; SANTOS, A. O.; RANDIN, B.; BIANCHI, C. A. M.; PEREIRA, P. G. Deficit hídrico e produtividade na cultura do milho.

Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 41, n. 2, p. 243-249, 2006.

DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2006000200008>

BEUTLER, A. N.; FONTINELLI, A. M.; SILVA, L. S.; GALON, L.; FERREIRA, M. M.; FULANETI, F. S. Soil compaction and cover with black oat on soybean grain yield in lowland under no-tillage system.

Ciência Rural, v. 51, n. 11, e20200927, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20200927>

BRIGHENTI, A. M.; SOUZA SOBRINHO, F.; ROCHA, W. S. D.;

MARTINS, C. E.; DEMARTINI, D.; COSTA, T. R. Sensibilidade

diferencial de espécies de braquiária ao herbicida glifosato.

Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 46, n. 10, p. 1241-1246, 2011.

DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2011001000018>

CARVALHO, M. L.; VANOLLI, B. S.; SCHIEBELBEIN, B. E.; BORBA, D. A.;

LUZ, F. B.; CARDOSO, G. M.; BORTOLO, L. S.; MAROSTICA, M. E. M.;

SOUZA, V. S. **Guia prático de plantas de cobertura: aspectos fitotécnicos e impactos sobre a saúde do solo**. Piracicaba: ESALQ, 2022. 126 p.

COLONEGO, J. C.; GIL, F. C.; ROCCO, V. F.; SANTOS, E. A. Persistência e liberação de nutrientes da palha de milho, braquiária e labe-labe.

Bioscience Journal, v. 28, n. 5, p. 770-781, 2012.

COSTA, N. V.; PERES, E. J. L.; RITTER, L.; SILVA, P. V. Doses de

glyphosate na dessecação de *U. ruziziensis* antecedendo o plantio do milho.

Scientia Agrária Paranaensis, v. 13, n. 2, p. 117-125, 2014.

CRUZ, J. C.; MAGALHÃES, P. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; MOREIRA, J.

A. A. (ed.). **Milho: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF:

Embrapa Informação Tecnológica, 2013. 338 p. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas).

CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; ALVARENGA, R. C.; GONTIJO

NETO, M. M.; VIANA, J. H. M.; OLIVEIRA, M. F.; MATRANGOLO, W. J. R.;

ALBUQUERQUE FILHO, M. R. de. Plantio. In: CRUZ, J. C. (ed.). **Cultivo**

do milho. 6. ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2010. (Embrapa Milho e Sorgo. Sistema de Produção, 2). Disponível em: <https://ainfo.cnptia>.

embrapa.br/digital/bitstream/item/27037/1/Plantio.pdf. Acesso em: 16 jul. 2021.

FEDERAÇÃO BRASILEIRA DO SISTEMA PLANTIO DIRETO. **Evolução da área sob plantio direto no Brasil**. Disponível em: <https://febrapdp.org.br/download/14588evolucao-pd-no-bbasil-2021-jpg.jpg>. Acesso em: 16 jul. 2021.

FERREIRA, L. F.; RESENDE, J. S. **A cultura do milho**. Belo Horizonte: Emater-MG, 2000. 5 p. Disponível em: <https://www.emater.mg.gov.br/doc/site/serevicoseprodutos/livraria/Culturas/Cultura%20do%20Milho.pdf>. Acesso em: 16 jul. 2021.

GÖRGEN, L. A.; CIVARDI, E.; PERRETO, E.; CARNEIRO, L. C.; SILVEIRA NETO, A. N.; RAGAGNIN, V.; LOBO JÚNIOR, M. **Controle de *Sclerotinia sclerotiorum* com o manejo de *Brachiaria ruziziensis* e aplicação de *Trichoderma harzianum***. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2008. 4 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular Técnica, 81).

KLUTHCOUSKI, J.; COBUCCI, T.; AIDAR, H.; YOKOYAMA, L. P.; OLIVEIRA, I. P.; COSTA, J. L. S.; SILVA, J. G.; VILELA, L.; BARCELLOS, A. O.; MAGNABOSCO, C. U. **Sistema Santa Fé – Tecnologia Embrapa: integração lavoura-pecuária pelo consórcio de culturas anuais com forrageiras, em áreas de lavoura, nos sistemas direto e convencional**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2000. 28 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular Técnica, 38).

MEHMOOD, D. T.; KHAN, S. U.; QAYYUM, A.; GURMANI, A. R.; AHMED, W.; LIAQUAT, M.; FARID, A. Evaluation of organic and inorganic mulching as an integrated weed management strategy in mayze under rainfed conditions. **Planta Daninha**, v. 36, e018184892, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-83582018360100143>

MINGOTTE, F. L. C.; LEMOS, L. B. Rotação e sucessão de culturas: formação de palha para o sistema de plantio direto de qualidade no Cerrado. **Informe Agropecuário**, v. 39, n. 302, p. 28-41, 2018.

OLIVEIRA JÚNIOR, R. S.; RIOS, F. A.; CONSTANTIN, J.; ISHII-IWAMOTO, E. L.; GEMELLI, A.; MARTINI, P. E. Grass straw mulching to suppress emergence and early growth of weeds. **Planta Daninha**, v. 32, n. 1, p. 11-17, 2014.

PACIULLO, D. S. C.; RODRIGUES, P. R.; SOARES, N. A.; GOMIDE, C. A. M.; SOUZA SOBRINHO, F.; MORENZ, M. J. F. **Produção de forragem de *Brachiaria ruziziensis* cv. BRS Integra sob pastejo, ao longo do ano**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2021. 23 p. (Embrapa Gado de Leite. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 43).

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 integração lavoura-pecuária. **Ciência Rural**, v. 41, n. 5, p. 875-882, 2011.

RESENDE, H. Quatro décadas de observações meteorológicas. In: RESENDE, H.; CAMPOS, A. T.; PIRES, M. F. A. (ed.). **Dados climáticos e sua utilização na atividade leiteira**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2003, p. 33-90

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas**. 7. ed. Londrina: Ed. dos Autores, 2018. 764 p.

SALTON, J. C.; HERNANI, L. C.; FONTES, C. Z. (org.). **Sistema plantio direto**: o produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 1998. 248 p. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/98258/1/500perguntassistemaplantiodireto.pdf>. Acesso em: 1 out. 2021.

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; LUMBREAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; ARAÚJO FILHO, J. C.; OLIVEIRA, J. B.; CUNHA, T. J. F. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2018. 356 p.

SATURNINO, H. M.; LANDERS, J. N. **O meio ambiente e o plantio direto**. Brasília, DF: Embrapa-SPI, 1997. 116 p

SILVEIRA, P. M.; SILVA, J. H.; LOBO JÚNIOR, M.; CUNHA, P. C. R. Atributos do solo e produtividade do milho e do feijoeiro irrigado sob sistema de integração lavoura-pecuária. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 10, p. 1170-1175, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2011001000008>

SILVEIRA, R. R.; SANTOS, M. V.; FERREIRA, E. A.; BRAZ, T. G. S.; SANTOS, J. B.; ANDRADE, J. C. A.; COSTA, J. P. R.; SILVA, A. M. S.; SILVA, L. D. Controle e susceptibilidade de capim-braquiária e capim-ruziziensis ao glyphosate e ao fluazifop-p-butyl. **Archives de Zootecnia**, v. 68, n. 263, p. 403-410, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.21071/az.v68i263.4200>

SOUZA SOBRINHO, F.; AUAD, A. M.; SANTOS, A. M. B.; GOMIDE, C. A. M.; MARTINS, C. E.; CASTRO, C. R. T.; PACIULLO, D. S. C.; BENITES, F. G.; ROCHA, W. S. D. **BRS Integra**: nova cultivar de *Urochloa ruziziensis* para a ILPF. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2022. 19 p. (Embrapa Gado de Leite. Comunicado Técnico , 93).

TIMOSSI, P. C.; DURIGAN, J. C.; LEITE, G. J. Formação de palhada de braquiárias para adoção do sistema plantio direto. **Bragantia**, v. 66, n. 4, p. 617-622, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0006-87052007000400012>

TORRES, J. L. R.; PEREIRA, M. G. Dificuldades e soluções da semeadura direta no Cerrado. **A Granja**, n. 770, p. 61-63, 2013.

VARGAS, L.; PEIXOTO, C. M.; ROMAN, E. S. **Manejo de plantas daninhas na cultura do milho**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2006. 67 p. (Embrapa Trigo. Documentos, 61).

VELINI, E. D. Interferência entre plantas daninhas e cultivadas. In: KOGAN, M.; LIRA, V. J. E. **Avances em manejo de malezas em la producción agrícola y forestal**. Santiago del Chile: PUC/ALAM, 1992. p. 41-58.

VILLELA, T. E. A.; PINHO, R. G. V.; GOMES, M. S.; EVANGELISTA, A. R.; FERREIRA, D. V. Consequências do atraso na época de semeadura e de ensilagem em características agronômicas do milho. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 27, n. 2, p. 271-277, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-70542003000200004>



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL