

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
GOIANO –CAMPUS RIO VERDE  
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO PROGRAMA DE  
PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS  
AGRÁRIAS – AGRONOMIA

***Urochloa* spp implantada em sobressemeadura na cultura da soja em  
manejos de herbicidas e taxas de semeadura**

Autor: Me.Tulio Martinez Santos

Orientador: Prof. DSc. Adriano Jakelaitis

Rio Verde – GO Fevereiro– 2025

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
GOIANO –CAMPUS RIO VERDE  
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO PROGRAMA DE  
PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS  
AGRÁRIAS – AGRONOMIA

***Urochloa* spp implantada por sobressemeadura na cultura da soja em  
manejos de herbicidas e taxas de semeadura**

Autor: Me. Tulio Martinez Santos

Orientador: Prof. DSc. Adriano Jakelaitis

Tese apresentada, como parte das exigências para a obtenção do título de DOUTOR EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS- AGRONOMIA, no Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias-Agronomia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde, Área de concentração em Produção Vegetal Sustentável no Cerrado.

Rio Verde – GO Fevereiro– 2025

# TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO

## PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS

### NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

#### IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

<input checked="" type="checkbox"/> Tese (doutorado)	<input type="checkbox"/> Artigo científico
<input type="checkbox"/> Dissertação (mestrado)	<input type="checkbox"/> Capítulo de livro
<input type="checkbox"/> Monografia (especialização)	<input type="checkbox"/> Livro
<input type="checkbox"/> TCC (graduação)	<input type="checkbox"/> Trabalho apresentado em evento
<input type="checkbox"/> Produto técnico e educacional - Tipo:	<input type="text"/>
Nome completo do autor:	Matrícula:
<input type="text" value="TULIO MARTINEZ SANTOS"/>	<input type="text" value="2021102320140256"/>
Título do trabalho:	
<input type="text" value="Urochloa spp implantada em sobressemeadura na cultura da soja em manejos de herbicidas e taxas de semeadura"/>	

#### RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial:  Não  Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano:  /  /

O documento está sujeito a registro de patente?  Sim  Não

O documento pode vir a ser publicado como livro?  Sim  Não

#### DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O(a) referido(a) autor(a) declara:

- Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- Que obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Documento assinado digitalmente  
**gov.br**  
TULIO MARTINEZ SANTOS  
Data: 23/05/2025 11:53:31-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

/  /   
Local Data

Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

Ciente e de acordo:

Assinatura do(a) orientador(a)

Documento assinado digitalmente  
**gov.br**  
ADRIANO JAKELAITIS  
Data: 23/05/2025 12:07:59-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

## Ficha Catalográfica

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do  
Programa de Geração Automática do Sistema Integrado de Bibliotecas do IF Goiano - SIBi

Martinez-Santos, Tulio  
M385u Urochloa spp implantada em sobressemeadura na cultura da soja  
em manejos de herbicidas e taxas de semeadura / Tulio  
Martinez-Santos. Rio Verde - GO 2025.

52f. il.

Orientador: Prof. Dr. Adriano Jakelaitis.  
Tese (Doutor) - Instituto Federal Goiano, curso de 0232014 -  
Doutorado em Ciências Agrárias - Agronomia - Rio Verde  
(Campus Rio Verde).

1. Integração lavoura-pecuária. 2. Pastagens Tropicais. 3.  
Sobressemeadura. I. Título.

# ATA DE APROVAÇÃO



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Documentos 7/2025 - SREPG/CMPR/CPG-RV/DPGPI-RV/CMPRV/IFGOIANO

## IMPLANTAÇÃO E MANEJO DE PASTAGENS DO GÊNERO UROCHLOA IMPLANTADAS POR SOBRESSEMEADURA NA CULTURA DA SOJA

Autor: Tulio Martinez Santos

Orientadora: Dr. Adriano Jakelaitis

TITULAÇÃO: Doutorado em Ciências Agrárias-Agronomia - Área de Concentração em  
Produção Vegetal Sustentável no Cerrado

APROVADA em, 28 de fevereiro de 2025.

Prof. Dr. Adriano Jakelaitis (Presidente)

Prof. Dr. Marconi Batista Teixeira (Avaliador interno)

Prof. Dr. Alexandre Agostinho Mexia (Avaliador externo)

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Edna Maria Bonfim Silva (Avaliadora externa)

Prof. Dr. Frederico Antônio Loureiro Soares (Avaliador interno)

Documento assinado eletronicamente por:

- **Adriano Jakelaitis, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 28/02/2025 10:57:37.
- **Alexandre Agostinho Mexia, 027.840.289-50 - Usuário Externo**, em 28/02/2025 11:25:30.
- **Marconi Batista Teixeira, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 28/02/2025 11:29:48.
- **Edna Maria Bonfim Silva, Edna Maria Bonfim Silva - Professor Avaliador de Banca - Instituto Federal Goiano - Campus Rio Verde (10651417000500)**, em 28/02/2025 11:58:13.
- **Frederico Antonio Loureiro Soares, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 07/03/2025 10:08:18.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 25/02/2025. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

**Código Verificador:** 680261  
**Código de Autenticação:** bdf435c2ea



## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, pela vida imposta a mim e força para superar os desafios.

A minha mãe (*in memoriam*), Rosani Sansão Martinez, pela dedicação, carinho, incentivo e inspiração.

Aos meus familiares, irmã, Rubia Martinez Santos, meu esposo, Bruno Vindilino Roelis, pelo companheirismo, apoio, paciência, dedicação, cuidados, por acreditarem e me fazer acreditar que sou capaz.

Ao Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde; Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias – Agronomia e ao Instituto Federal de Mato Grosso, pela oportunidade de qualificação profissional e crescimento pessoal.

Ao meu orientador Prof. Dr. Adriano Jakelaitis, pela confiança, ensinamentos, contribuições durante todo doutorado. pelo espaço cedido, apoio material e de equipamentos para a execução deste trabalho.

## BIOGRAFIA DO AUTOR

TULIO MARTINEZ SANTOS, filho de Rosani Sansão Martinez e Hélio Amancio dos Santos, nascido em 16 de abril de 1993, na cidade Tangará da Serra, no estado de Mato Grosso

Em fevereiro de 2008, ingressou no curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio, campus São Vicente no então Centro Federal de Educação Tecnológica de Mato Grosso, concluindo o curso em 2010.

Em fevereiro de 2011, iniciou na graduação em Agronomia pela Universidade do Estado de Mato Grosso, campus de Tangará da Serra, obtendo grau de bacharel no ano de 2015.

Em agosto de 2016, iniciou no Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Agricultura Tropical, na Universidade Federal de Mato Grosso, sob a orientação da Profa. Dra. Edna Maria Bonfim-Silva, obtendo o título no ano de 2018.

Entre os anos de 2018 e 2021, atuou como professor substituto no Instituto Federal de Mato Grosso, campus Diamantino e na Universidade do Estado de Mato Grosso, campus Nova Mutum.

No mês de fevereiro do ano de 2021, ingressou como Técnico Administrativo em Educação- Técnico em Agropecuária, no Instituto Federal de Mato Grosso, em maio do referido ano, iniciou o Doutorado no Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias Agronomia, no Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde, sob a orientação do Prof. Dr. Adriano Jakelaitis.

De junho de 2024 até o presente momento, é servidor público federal na carreira de Professor Ensino Básico Técnico Tecnológico do Instituto Federal de Educação Campus Confresa.

## ÍNDICE

	Página
ÍNDICE DE TABELAS .....	9
<b><i>CAPÍTULO I</i></b> .....	<b>9</b>
<b><i>CAPÍTULO II</i></b> .....	<b>9</b>
ÍNDICE DE FIGURAS .....	11
<b><i>CAPÍTULO I</i></b> .....	<b>11</b>
<b><i>CAPÍTULO II</i></b> .....	<b>11</b>
INTRODUÇÃO GERAL .....	1
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	3
OBJETIVO DA TESE .....	5
CAPÍTULO I.....	6
<b><i>RESUMO</i></b> .....	<b>7</b>
<b><i>ABSTRACT</i></b> .....	<b>8</b>
<b><i>1. INTRODUÇÃO</i></b> .....	<b>9</b>
<b><i>2. MATERIAL E MÉTODOS</i></b> .....	<b>10</b>
<b><i>3. RESULTADOS E DISCUSSÃO</i></b> .....	<b>13</b>
<b><i>4. CONCLUSÃO</i></b> .....	<b>18</b>
<b><i>5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</i></b> .....	<b>19</b>
CAPÍTULO II.....	22
<b><i>RESUMO</i></b> .....	<b>23</b>
<b><i>ABSTRACT</i></b> .....	<b>24</b>
<b><i>1. INTRODUÇÃO</i></b> .....	<b>25</b>
<b><i>2. MATERIAL E MÉTODOS</i></b> .....	<b>25</b>
<b><i>3. RESULTADOS E DISCUSSÃO</i></b> .....	<b>29</b>
<b><i>4. CONCLUSÃO</i></b> .....	<b>36</b>
<b><i>5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</i></b> .....	<b>38</b>
<b><i>CONCLUSÃO GERAL</i></b> .....	<b>41</b>

## ÍNDICE DE TABELAS

Página

### CAPÍTULO I.

<b>Tabela 1:</b> Resumo da análise de variância para o número de plantas daninhas (m <sup>2</sup> ) Monocotiledôneas p. m <sup>2</sup> (MON), Dicotiledôneas p.m <sup>2</sup> (DICO) e Plantas forrageiras (FOR) no momento da colheita da soja kg ha <sup>-1</sup> (SOJA), avaliando materiais forrageiros sobressemeados em soja manejada com herbicidas pré-emergentes.....	8
<b>Tabela 2:</b> Teste de médias para a variável População de Plantas Forrageiras (plantas. M <sup>2</sup> ) (FOR) de materiais forrageiros sobressemeados em soja manejada com herbicidas pré-emergentes.....	9
<b>Tabela 3:</b> Teste de média para o número de plantas daninhas Eudicotiledôneas (DICO) (m <sup>2</sup> ) em área com materiais forrageiros sobressemeados em soja manejada com herbicidas pré-emergentes. ....	9
<b>Tabela 4:</b> Resumo da análise de variância para os percentuais de Proteína Bruta (PB), Fibra em Detergente Neutro (FDN), Fibra em Detergente Ácido (FDA), Massa seca de Forragem total (MST) (kg ha <sup>-1</sup> ), na análise de desempenho de materiais forrageiros sobressemeados em soja manejada com herbicidas pré-emergentes, em função de cortes.....	10
<b>Tabela 5:</b> Médias da variável percentual de Fibra em Detergente Neutro (FDN), Fibra em Detergente Neutro (FDN), Matéria Seca Total kg ha <sup>-1</sup> (MST), Matéria Seca de Folhas kg ha <sup>-1</sup> (MSF), Matéria Seca de Colmos kg ha <sup>-1</sup> (MSC), Relação Folha Colmo kg ha <sup>-1</sup> (RFC) de materiais forrageiros sobressemeados em soja submetida a aplicação de herbicidas pré-emergentes.....	11
<b>Tabela 6:</b> Médias da variável percentual de Fibra em detergente Neutro (FDN), Fibra em Detergente Neutro (FDN), Matéria Seca Total kg ha <sup>-1</sup> (MST), Matéria Seca de Folhas kg ha <sup>-1</sup> (MSF), Matéria Seca de Colmos kg ha <sup>-1</sup> (MSC), Relação Folha Colmo kg ha <sup>-1</sup> (RFC) de materiais forrageiros sobressemeados em soja submetida a aplicação de herbicidas pré-emergentes.....	12

### CAPÍTULO II.

<b>Tabela 1:</b> Resumo da análise de variância para o número de plantas daninhas (m <sup>2</sup> ) Monocotiledôneas p. m <sup>2</sup> (MON), Dicotiledôneas p.m <sup>2</sup> (DICO) e Plantas forrageiras (FOR) no momento da colheita da soja kg ha <sup>-1</sup> (SOJA), avaliando materiais forrageiros sobressemeados em soja manejada com herbicidas pré-emergentes.....	2
<b>Tabela 2:</b> Teste de médias para a variável População de Plantas Forrageiras (plantas. m <sup>2</sup> ) (FOR) de materiais forrageiros sobressemeados em soja manejada com herbicidas pré-emergentes.....	2
<b>Tabela 3:</b> Teste de média para o número de plantas daninhas Eudicotiledôneas (DICO) (m <sup>2</sup> ) em área com materiais forrageiros sobressemeados em soja manejada com herbicidas pré-emergentes.....	26
<b>Tabela 4:</b> Resumo da análise de variância para os percentuais de Proteína Bruta (PB), Fibra em Detergente Neutro (FDN), Fibra em Detergente Ácido (FDA), Massa seca de Forragem total (MST) (kg ha <sup>-1</sup> ), na análise de o desempenho de materiais forrageiros	

sobressemeados em soja manejada com herbicidas pré-emergentes em função de cortes..27

**Tabela 5:** Médias da variável percentual de Fibra em Detergente Neutro (FDN), Fibra em Detergente Neutro (FDN), Matéria Seca Total  $\text{kg ha}^{-1}$  (MST), Matéria Seca de Folhas  $\text{kg ha}^{-1}$  (MSF), Matéria Seca de Colmos  $\text{kg ha}^{-1}$  (MSC), Relação Folha Colmo  $\text{kg ha}^{-1}$  (RFC) de materiais forrageiros sobressemeados em soja submetida a aplicação de herbicidas pré-emergentes.....27

**Tabela 6:** Médias da variável percentual de Fibra em Detergente Neutro (FDN), Fibra em Detergente Neutro (FDN), Matéria Seca Total  $\text{kg ha}^{-1}$  (MST), Matéria Seca de Folhas  $\text{kg ha}^{-1}$  (MSF), Matéria Seca de Colmos  $\text{kg ha}^{-1}$  (MSC), Relação Folha Colmo  $\text{kg ha}^{-1}$  (RFC) de materiais forrageiros sobressemeados em soja submetida a aplicação de herbicidas pré-emergentes.....28

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
<b>CAPÍTULO I.</b>	
Figura 1. Dados Climatológicos da área experimental .....	6
<b>CAPÍTULO II.</b>	
<b>Figura 1.</b> Dados Climatológicos da área experimental.....	21
<b>Figura 2.</b> Número de plantas (POP) no momento da colheita da soja de materiais forrageiros em função das taxas de sobresemeadura na cultura da soja. ** Significativo a 1% de probabilidade.....	22
<b>Figura 3.</b> Número de perfilho no 1º corte (NP1) (a), 2º corte (b) e 3º corte (c) .....	25

## INTRODUÇÃO GERAL

A associação de atividades agrícolas e pecuárias podem trazer avanços consideráveis para a eficiência dos sistemas de produção agropecuária. Dentre os sistemas integrados, a integração lavoura-pecuária (ILP), produz grãos e carne no mesmo espaço com eficiência. Além da eficiência do uso da terra, traz também incrementos em conservação e qualidade do solo, aumento e diversificação da renda para o produtor, conservação de água, aumento do rendimento animal, melhor utilização de adubos, melhor enraizamento das plantas e cobertura do solo, permitindo maior longevidade na utilização do solo pela inserção da planta forrageira (GURGEL *et al.*, 2022).

A Integração Lavoura-Pecuária tem se mostrado uma prática cada vez mais relevante no estado de Mato Grosso, impulsionando a produção agrícola e pecuária de forma sustentável. Dados recentes indicam crescimento significativo na adoção desse sistema, com áreas de ILP superando os 2,6 milhões de hectares no estado (MAIA *et al.*, 2021).

Elevados rendimentos na cultura da soja têm sido comuns em sistemas ILP mesmo quando inseridas em áreas com forrageiras, na qual houve a manutenção da palhada no solo, ou mesmo, se retirada para a produção de feno ou silagem. Esse melhor rendimento pode estar relacionado ao aumento da infiltração e retenção de água, na melhoria do fluxo de oxigênio no solo, na redução da resistência do solo, na redução na taxa de evaporação de água a partir do solo, diminuindo os picos de aquecimento, demonstrando assim, os benefícios do sistema (BALBINOT JÚNIOR, 2017; GARBELINI *et al.*, 2022).

Um dos sistemas usados para implantar a forrageira em sistemas associados com a soja é o uso de consórcio substitutivo, em que a forrageira, principalmente dos gênero *Urochloa* e *Panicum* são sobressemeadas na cultura no período reprodutivo, preferencialmente entre R5 até R7. O plantio de soja seguido de gramíneas forrageiras tem apresentado resultados significativos, é a pastagem formada na safrinha, que se beneficia do residual de fertilizantes aplicados na cultura da soja, apresentando bons índices produtivos com os animais (BORGHI *et al.*, 2017; GUIMARÃES *et al.*, 2024).

Porém, a questão de implementar ou não a segunda safra ou safrinha com pastagem está diretamente ligada a questões culturais, econômicas e climáticas, principalmente em anos que ocorrem o atraso das chuvas, tornando-se mais arriscado o plantio dessas culturas no ambiente de Cerrado (SKORUPA e MANZATTO, 2019).

Neste contexto, a sobressemeadura de espécies forrageiras na soja torna-se

interessante, com a produção forrageira podendo ser utilizada para palhada e proteção de solo para a próxima cultura de grãos e fornecendo capim de qualidade na entressafra. Ademais, a produção de palha e a cobertura do solo são fatores que podem auxiliar no controle de plantas daninhas por meio de processos químicos (alelopatia) e físicos (COSTA e LOVATO, 2004; DE SOUZA *et al.*, 2024).

A sobressemeadura de plantas de cobertura na soja tem sido amplamente difundida, com o objetivo de obter formação de palha pós-colheita (Silva *et al.*, 2013). Nesse contexto, as gramíneas forrageiras são excelente alternativa para uso nesses sistemas, visto que, possuem elevada capacidade de fornecer matéria orgânica, melhorar a estrutura física e química do solo e favorecer a retenção e conservação de umidade do solo (KRUTZMANN *et al.*, 2013; REICOSKY *et al.*, 2021).

A utilização e interesse nas espécies forrageiras pertencentes ao gênero *Urochloa* spp. têm crescido devido ao potencial de produção de massa seca, alta qualidade nutricional e facilidade de estabelecimento e cobertura do solo (Volf *et al.*, 2021). No estudo de Vale *et al.* (2017), avaliando a materiais de *Urochloa*, verificaram que estes apresentaram características semelhantes, entretanto, o BRS Ipyporã, que é um cruzamento de *Urochloa ruziziensis* x *Urochloa brizantha*, demonstrou melhores características de produção quando comparados com BRS Xaraés e outros materiais de *Urochloa Brizantha*, os autores justificam pela grande similaridade genética entre os acessos de *U. brizantha* e fica evidenciado em características de interesse agrônômico.

Contudo, testes para avaliar como esses materiais se portam nos sistemas de integração lavoura-pecuária, fazem-se incipientes, visto que fazendas sistematicamente, adotam a rotação de pasto e lavoura para intensificar o uso da terra e beneficiar do sinergismo entre as duas atividades, principalmente a partir do início do século 21. materiais forrageiros mais adequados para cada modalidade de integração, precisam ser testados em diferentes situações tal como manejos com defensivos, mato competição com plantas daninhas, manejo nutricional, taxas de semeadura, dentre outras. (VILELA *et al.*, 2011).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BALBINOT J. A. et al. Contribution of roots and shoots of *Brachiaria* species to soybean performance in succession. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 52, n. 8, p. 592-598, 2017.
- BARDUCCI, R. S. et al. Produção de *Brachiaria brizantha* e *Panicum maximum* com milho e adubação nitrogenada. **Archivos de zootecnia**, v. 58, n. 222, p. 211-222, 2009.
- BORGHI, E., et al. "Sobressemeadura de capins na soja para sistemas de Integração Lavoura-Pecuária. **Embrapa Pesca e Aquicultura**, 2017.
- COSTA, M. D.; LOVATO, P. E. Fosfatases na dinâmica do fósforo do solo sob culturas de cobertura com espécies micorrízicas e não micorrízicas. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 39, n. 6, p. 603-605, 2004.
- DE SOUZA, P. P. et al. The Crop Succession Systems Under No-Tillage Alters the Surface Layer Soil Carbon Stock and Stability. **Agriculture**, v. 14, n. 11, p. 2085, 2024.
- FELTRAN-BARBIERI, R; FÉRES, J. G. Degraded pastures in Brazil: improving livestock production and forest restoration. **Royal Society Open Science**, v. 8, n. 7, p. 201854, 2021.
- GARBELINI, L. G. et al. Diversified crop rotations increase the yield and economic efficiency of grain production systems. **European Journal of Agronomy**, v. 137, p. 126528, 2022.
- GUIMARÃES, M. A. B. et al. Desempenho de *Panicum Maximum* em sobressemeadura na cultura da soja: efeitos de herbicidas e taxas de semeadura. **OBSERVATÓRIO DE LA ECONOMÍA LATINOAMERICANA**, v. 22, n. 7, p. e5571-e5571, 2024.
- GURGEL, A. L. C. et al. Establecimiento de gramíneas forrajeras tropicales en el bioma del Cerrado. **Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias**, v. 13, n. 3, p. 674-689, 2022.
- KRUTZMANN, A. et al. Palhadas de gramíneas tropicais e rendimento da soja no sistema de integração lavoura-pecuária. **Bioscience Journal**, v. 29, n. 4, 2013.
- LOURENÇANO, L. S. et al. INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA. **Revista Interface Tecnológica**, v. 16, n. 2, p. 214-225, 2019.
- MAIA, A. G. et al. The economic impacts of the diffusion of agroforestry in Brazil. **Land use policy**, v. 108, p. 105489, 2021.
- SILVA, A. et al. Dessecação pré-colheita de soja e *Brachiaria brizantha* consorciadas com doses reduzidas de graminicida. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 41, n. 1, p. 37-42, 2013.

- REICOSKY, D. C. et al. Cover crop mixes for diversity, carbon and conservation agriculture. **Cover Crops and Sustainable Agriculture**. CRC Press, 2021. p. 169-208.
- SKORUPA, L.A.; Manzatto, C.V. Avaliação da Adoção de Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) no Brasil. In *Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta no Brasil: Estratégias Regionais de Transferência de Tecnologia, Avaliação da Adoção e de Impactos*; **Embrapa: Brasília**, Brasil, 2019.
- VALLE, C.B. et al. BRS Ipyporã (“belo começo” em guarani): Híbrido de Brachiaria da Embrapa. *Embrapa Gado Corte Comun. Técnico* 2017, 137.
- VILELA, L. et al. Sistemas de integração lavoura-pecuária na região do Cerrado. **Embrapa Gado de Corte**-Artigo em periódico indexado (ALICE), 2011.

## **OBJETIVOS DA TESE**

### **OBJETIVO GERAL**

Avaliar o desempenho de forrageiras do gênero *Urochloa* implantadas em sobressemeadura na cultura da soja.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Determinar as taxas de semeadura para as forrageiras BRS Piatã, BRS Xaraés / MG5 e BRS Ipyporã em condições de sobressemeadura na cultura da soja, e avaliá-las em relação ao rendimento forrageiro e características morfogênicas.

Avaliar os efeitos do uso de Diclosulam e Sulfentrasone aplicados em pré-emergência na cultura da soja e verificar a influência nas forrageiras BRS Piatã, BRS Xaraés e BRS Ipyporã estabelecidas em sobressemeadura da leguminosa avaliando o rendimento forrageiro e qualidade bromatológica das pastagens.

**CAPÍTULO I**  
FORMAÇÃO E QUALIDADE BROMATOLÓGICA  
DE *Urochloa* SOBRESSEMEADAS EM SOJA MANEJADA COM HERBICIDAS  
PRÉ-EMERGENTES

## RESUMO

Objetivou-se avaliar o efeito residual de diclosulam e sulfentrazone aplicados na cultura da soja, no estabelecimento e qualidade bromatológica de pastagens do gênero *Urochloa* sobressemeadas na leguminosa. Foi conduzido um ensaio no sul da Amazônia em Guarantã do Norte-MT. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, em arranjo fatorial 3x3, com 3 repetições. Foram avaliadas três espécies forrageiras BRS Xaraés, BRS Ipyporã e BRS Piatã e três manejos com herbicidas aplicados na cultura da soja - testemunha com aplicação de glifosato (960 g i.a. ha<sup>-1</sup>); diclosulam (35,3 g i.a. ha<sup>-1</sup>); sulfentrazone (200 g i.a. ha<sup>-1</sup>). Após a semeadura e condução da cultura da soja, foi realizada a sobressemeadura das pastagens na taxa de 4 kg.ha<sup>-1</sup>, quando a leguminosa estava no estágio R.6. Foram avaliados o número plantas daninhas eudicotiledôneas, monocotiledôneas e dos materiais forrageiros, produtividade da cultura, matéria seca da forragem, matéria seca de folhas, matéria seca de colmos, relação folha colmo, proteína bruta, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido. A BRS Ipyporã, apresentou maior número de plantas por m<sup>2</sup>, o manejo com herbicidas pré-emergentes interferiu significativamente o controle de plantas daninhas eudicotiledôneas. As características produtivas e bromatológicas das forrageiras não foram alteradas significativamente diferença significativa pelos tratamentos testados. Os materiais BRS Piatã, MG5 e BRS apresentam boa adaptabilidade ao sistema de implantação por sobressemeadura. Tanto o diclosulam quanto a sulfentrazone, não prejudicaram significativamente as pastagens.

**Palavras-chave:** Diclosulam; integração lavoura-pecuária; Rendimento Forrageiro; Sulfentrazone; *Urochloa brizantha*

## ABSTRACT

The objective was to evaluate the residual effect of diclosulam and sulfentrazone applied to soybean crops on the establishment and bromatological quality of *Urochloa* genus pastures overseeded on the legume. An experiment was carried out in the southern Amazon region in Guarantã do Norte-MT. The experimental design was in randomized blocks, in a 3x3 factorial arrangement, with 3 repetitions. Three forage species, BRS Xaraés, BRS Ipyporã, and BRS Piatã, and three management strategies with herbicides applied to soybean crops were evaluated: control with glyphosate application (960 g a.i. ha<sup>-1</sup>); diclosulam (35.3 g a.i. ha<sup>-1</sup>); sulfentrazone (200 g a.i. ha<sup>-1</sup>). After sowing and cultivating the soybean crop, the pastures were overseeded at a rate of 4 kg.ha<sup>-1</sup> when the legume was at the R.6 stage. The number of eudicotyledonous and monocotyledonous weeds and forage materials, crop productivity, forage dry matter, leaf dry matter, stem dry matter, leaf-stem ratio, crude protein, neutral detergent fiber, and acid detergent fiber were evaluated. BRS Ipyporã showed a higher number of plants per m<sup>2</sup>. The management with the pre-emergent herbicides significantly interfered with the control of eudicotyledonous weeds. The productive and bromatological characteristics of the forage were not significantly altered by the treatments tested. The BRS Piatã, MG5, and BRS materials showed good adaptability to the overseeding implementation system. Neither diclosulam nor sulfentrazone significantly harmed the pastures.

**Keywords:** Diclosulam; crop-livestock integration; Forage Yield; Sulfentrazone; *Urochloa brizantha*

## 1. INTRODUÇÃO

A busca pelo aumento da produção nas propriedades agrícolas seja por grãos, leite, carne, pluma e outros, por muitas vezes, forçam os produtores a abrirem novas áreas. Uma das estratégias adotadas para que isso não ocorra, é por meio do aumento das taxas de produtividades. Uma das formas para intensificar e aproveitar melhor as áreas já agricultáveis, vem a ser a adoção dos sistemas integrados de produção agropecuária (Borghi *et al.*, 2017). Dentre os diversos métodos de integração, a integração lavoura pecuária (ILP) vem se tornando uma interessante alternativa, principalmente quando se trata da renovação de pastagens degradadas ou em processo de degradação (Feltran-Barbieri *et al.*, 2021).

Uma alternativa interessante, vem a ser a implantação de sistemas de ILP's, e podem ser exploradas várias culturas numa mesma área, seja por meio da rotação, consórcio e sucessão possibilitando a diversificação das atividades econômicas, redução de custos e até mesmo, aumentos de produtividade (Cordeiro *et al.*, 2015). Neste sentido, sistemas integrados utilizando forrageiras e plantas produtoras de grãos, vêm sendo utilizadas para além dos benefícios financeiros diretos, mas também para a melhoria da estrutura química, física e biológica do solo (Crusciol *et al.*, 2015; Bilotto *et al.*, 2022). O uso de espécies do gênero *Urochloa* integradas à soja, vem sendo cada vez mais interessantes, pela capacidade plástica e proporcionar produção de volumoso no período de entressafra, além de realizar a cobertura do solo (Volf *et al.*, 2023).

Entretanto, vários são os gargalos quanto à implementação dos sistemas consorciados de gramíneas com soja, assim como a sobressemeadura. O porte baixo e menor capacidade de competição da soja em relação às forrageiras, inviabilizam a semeadura em épocas simultâneas, além disso, vigoroso desenvolvimento vegetativo das forrageiras por serem plantas C4 dificultam a colheita da soja (Vilela *et al.*, 2011; Taiz *et al.*, 2017). Associar os dois cultivos é um desafio que pode ser superado pela semeadura antecipada das pastagens ainda com a soja no campo, a sobressemeadura (Borghi *et al.*, 2017).

A sobressemeadura apresenta diversas vantagens, tais como a supressão de plantas daninhas, manutenção da cobertura vegetal, além da antecipação da entrada dos animais na área. Superadas questões físicas, como a disputa por nutrientes, luz e espaço, ainda assim, a técnica de sobressemeadura precisa de pesquisas que subsidiem o seu sucesso no campo, como por exemplo, a utilização de herbicidas, determinação da taxa ideal de

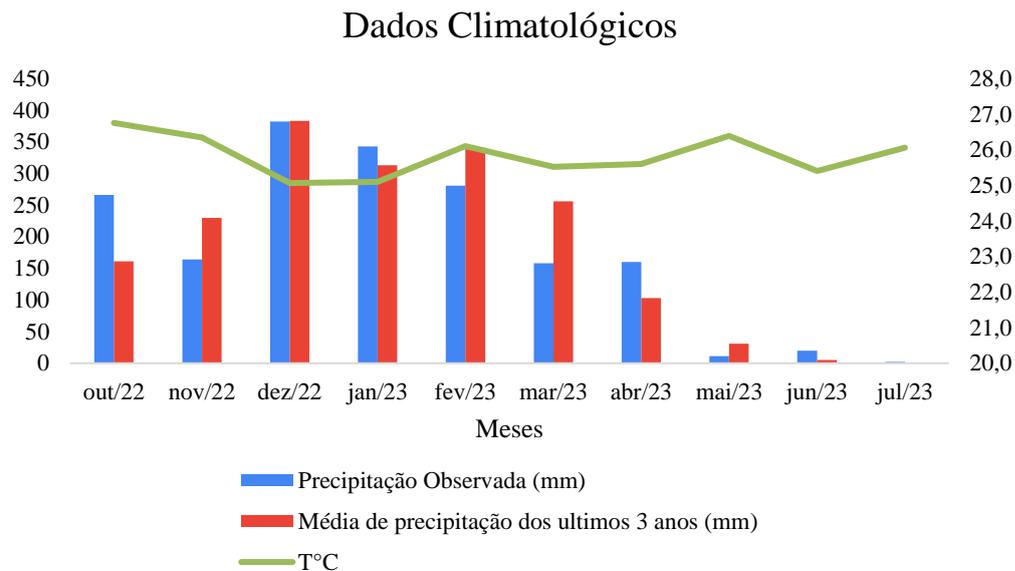
semeadura, a produção destas forrageiras em diferentes manejos (Volf *et al.*, 2021; Manfron *et al.*, 2022).

O uso e a dissipação dos herbicidas, principalmente os pré-emergentes, estão associados a diversos fatores, tais como características químicas e físicas do solo, propriedades do herbicida, fatores ambientais como temperatura e precipitação (Monqueiro & Silva, 2021). O diclosulam tem meia-vida no solo variando de até 87 dias, variando de acordo com as condições edafoclimáticas (Lavorenti *et al.*, 2003). Estudos anteriores revelaram que a meia-vida do sulfentrazone pode variar de 110 a 280 dias, dependendo do solo e das condições ambientais (Brum *et al.*, 2013; Gherk *et al.*, 2020). Mendes *et al.* (2022) descreve o *carryover* como um fenômeno em que os produtos de um período interferem no período seguinte, em termos agrônômicos, seria a capacidade que um herbicida tem de permanecer disponível no solo durante o ciclo de determinadas culturas e suprimindo novos fluxos de plantas daninha emergidos. Entretanto, esses herbicidas podem permanecer por vários dias, ou até mesmo de uma safra para a outra (Hinz, 2001; Melo *et al.*, 2016; Araújo *et al.*, 2024)

Contudo, devido a possibilidade de longos efeitos residuais no solo, o plantio posterior de culturas sensíveis como o milho, sorgo e forragens podem precisar de intervalos mínimos de até 280 dias, após aplicação, variando, conforme fatores edafoclimáticos e manejo da área (Jakelaitis *et al.*, 2005; Damin *et al.*, 2022). Neste sentido, objetivou-se, avaliar o efeito residual de diclosulam e sulfentrazone sobre o estabelecimento e qualidade de pastagens do gênero *Urochloa* implantadas em sobresemeadura na cultura da soja.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na área experimental do Instituto Federal de Mato Grosso campus Guarantã do Norte (9°57'40''S, 54°52'11''W). O estudo foi conduzido entre 18 de outubro de 2022 a junho de 2023. O clima da região é classificado como AwA'a' - Super úmido com deficiência hídrica moderada no inverno (Thorntwaite 1948). A precipitação e temperaturas registradas durante a condução do experimento estão representadas conforme Figura 01.



**Figura 1:** Dados Climatológicos de temperatura média e precipitação, em área experimental do Instituto Federal de Mato Grosso, campus Guarantã do Norte-MT entre os meses de outubro de 2022 e julho de 2023.

O experimento foi conduzido em delineamento de blocos ao acaso, em arranjo fatorial 3x3, com 3 repetições. Foram avaliadas três espécies forrageiras BRS Xaraés (*Urochloa brizantha* cv. Xaraés), BRS Ipyporã ou BRS RB331 Ipyporã (híbrido *U. ruziziensis* x *U. brizantha*) e BRS Piatã (*Urochloa brizantha* cv. BRS Piatã) - e três manejos de herbicidas na soja – testemunha pós-emergente com aplicação de glifosato ( $960 \text{ g e.a. ha}^{-1}$ ); diclosulam ( $35,3 \text{ g i.a. ha}^{-1}$ ); sulfentrazone ( $200 \text{ g i.a. ha}^{-1}$ ). O diclosulam e sulfentrazone foram aplicados em pré-emergência da soja. Cada unidade experimental foi composta por  $16 \text{ m}^2$  ( $4 \times 4$  metros), sendo considerada como área útil, o  $\text{m}^2$  central da parcela

Os tratamentos com herbicidas pré-emergentes foram aplicados com pulverizador costal pressurizado a  $\text{CO}_2$ , mantendo a pressão constante de 2 bar e vazão de  $220 \text{ L ha}^{-1}$  de vazão do volume calda. As pontas de pulverização utilizadas foram da marca TEJEET, modelo com indução de ar, AIXR, denominação AIXR110.015. A distância entre os bicos era de 0,50 m, mantendo a distância de 0,5 m entre a ponta de pulverização e o solo, no momento da aplicação tinha-se a velocidade do vento de  $2 \text{ m s}^{-1}$ ,  $27^\circ\text{C}$  e 68% de UR.

A solo da área é classificado como Argissolo Vermelho Amarelo Distrófico (Santos *et al.*, 2011). Pouco antes da semeadura da soja foi realizada análise química e granulométrica com os seguintes resultados (Tabela 01).

Tabela 01- Análise química e granulométrica da área antes da semeadura da soja.

Profundidade m	pH CaCl <sub>2</sub>	P (mg.dm <sup>3</sup> )	K	Ca+Mg mmol dm <sup>-3</sup>	H+Al -(cmol dm <sup>3</sup> )-	T	V (%)-	OM	Areia ---( g kg <sup>-1</sup> )---	Argila	Silte
0 - 0,20	5,4	6,6	52	2,4	1,6	4,1	60	20	44,0	48,7	7,3

A área estava sendo cultivada no sistema soja e milho há 5 anos. Quinze dias antes da semeadura da soja, foi realizada aplicação de glifosato na dose de 1500 g ia ha<sup>-1</sup> para o controle de plantas daninhas infestantes. As plantas daninhas com maior frequência na área eram: *Digitaria insularis*, *Cenchrus echinatus*, *Eleusine indica*, *Cyperus rotundus*, *Zea mays* das plantas Monocotiledôneas e das Eudicotiledôneas *Conyza sp.*, *Senna occidentalis*, *Alternanthera tenella*, *Euphorbia hirta*.

No dia 19/10/2022, o cultivar de soja semeado foi a M8644 de ciclo longo e determinado, em espaçamento de 0,65m com população de 15 plantas por metro. A soja foi tratada com defensivo Vitavax-thiram 200 SC e foi inoculada com 1 g de *Bradyrhizobium* na concentração de 5x10<sup>9</sup> UFC g<sup>-1</sup>, juntamente com o produto comercial AMINON na dose de 150 ml.ha<sup>-1</sup>. No fundo do sulco de semeadura foram depositados 50 e 20 kg.ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O, respectivamente, com adubação em cobertura de K<sub>2</sub>O de 20 kg.ha<sup>-1</sup> (SOUSA, 2004) manejo fitossanitário e de adubação da soja, seguiram as recomendações indicadas para a cultura, almejando padrões de média produtividade, sendo a correção e fertilização do solo, realizado todo na cultura da soja. Os 15 e 30 DAS da soja, foi aplicado glifosato (960 g e.a. ha<sup>-1</sup>); para o controle de plantas daninhas em pós-emergência em todos os tratamentos.

Quando a soja estava em estágio fenológico de aproximadamente R6 (plantas com pelo menos 20% de folhas amarelas) foram semeados a lanço os três materiais forrageiros nas respectivas parcelas, na taxa de 4 kg ha<sup>-1</sup> de sementes incrustadas com organomineral adesivo e grafite, para facilitar o manejo da semeadura, o que representava aproximadamente 2 kg ha<sup>-1</sup> de sementes puras viáveis.

No dia posterior a colheita da soja (04/03/2023), 41 dias após a sobressemeadura (DSS), foram avaliadas a população de plantas forrageiras (FOR), número de plantas daninhas Monocotiledôneas (MON) e Dicotiledôneas (DICO) ambas por m<sup>2</sup>. Para isso, as plantas foram contadas por meio de amostragem aleatória, arremessando um quadrado vazado de 0,3m<sup>2</sup> dentro da área de cada parcela. Para a identificação e classificação das plantas daninhas, foi utilizado a referência Lorenzi *et al.* (2014).

Na colheita da soja, foi realizada a estimativa de produção (SOJA) (kg ha<sup>-1</sup>) por

meio da colheita das plantas do metro quadrado central de cada parcela. O material foi ceifado a 0,10 m de altura de maneira manual, trilhado e seco em estufa para atingir aproximadamente 15% de umidade. O restante da soja, foi colhida de maneira mecanizada com a plataforma a aproximadamente 0,20 cm de altura.

Aos 90 DSS, foi realizado o primeiro dos três cortes das pastagens. Estes foram realizados a cada 28 dias na altura de 0,25 m nos três materiais, foi determinado de maneira aleatória na parcela, três pontos em que foram realizados os cortes das pastagens. O material cortado foi pesado no campo anotada a matéria natural e separada uma amostra de 0,4 kg e levada para o laboratório. Em ambiente refrigerado, foram separadas as folhas dos colmos e acondicionados em sacos devidamente identificados. O material foi seco em estufa de circulação forçada de ar a 65°C, por 48 horas, para determinação da matéria seca total  $\text{kg ha}^{-1}$  (MST), Matéria seca de Folhas  $\text{kg ha}^{-1}$  (MSF) Matéria seca de colmos  $\text{kg ha}^{-1}$  (MSC) e Relação Folha Colmo (RFC), em cada um dos cortes. As amostras foram posteriormente, moídas em moinho de facas dotado de peneira com abertura de malhas de 1mm e analisadas quanto aos teores de matéria seca % (MS), proteína bruta % (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), segundo métodos descritos por Silva e Queiroz (2002) em laboratório credenciado.

Após cada coleta, foi realizada uma roçada com auxílio de roçadeira tratorizada na altura de 25 cm em toda a área. O material residual foi rastelado para fora da parcela para que não houvesse interferência. Esta altura de corte foi utilizada como padrão para altura de resíduo e simulação de saída dos animais da área visando o estímulo da rebrota (GIMENEZ *et al.*, 2012; SANTOS *et al.*, 2024)

Os dados foram submetidos à análise de variância e quando significativos ao teste de médias que foram comparadas pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade, com uso do programa estatístico Sisvar (Ferreira, 2008).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise realizada, após a colheita da soja, foram verificadas diferenças significativas para as variáveis número de plantas forrageiras (FOR) quanto os materiais de Urochloa e do manejo de herbicidas sobre o número de plantas daninhas dicotiledôneas (DICO) Tabela 2.

**Tabela 2:** Quadrado médio para o número de plantas daninhas ( $\text{m}^2$ ) monocotiledôneas

(MON), dicotiledôneas (DICO) e plantas forrageiras (FOR) no momento da colheita da soja e rendimento de grãos da soja (SOJA) em função dos tratamentos.

FV	G.L.	FOR	MON	DICO	SOJA
		-----plantas m <sup>-2</sup> -----			kg ha <sup>-1</sup>
Bloco	3	24,40*	690,77 <sup>ns</sup>	18,28 <sup>ns</sup>	7851311
CL	2	21,23*	23,10 <sup>ns</sup>	1,45 <sup>ns</sup>	22641
HD	2	12,38 <sup>ns</sup>	279,07 <sup>ns</sup>	29,97*	1494902
CV*HD	4	4,73 <sup>ns</sup>	381,13 <sup>ns</sup>	2,53 <sup>ns</sup>	1711241
Resíduo	24	5,65	277,71	7,28	1065732
CV (%)		53,20	58,00	58,19	25,06
Média		4,47	28,56	4,63	4119,11

Legenda: FV (Fonte de Variação) G.L. (graus de liberdade), CL (Cultivares Forrageiros), HD (Herbicidas), CL\*HD (interação Cultivares\*herbicidas), CV (coeficiente de variação), \* - Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F, ns – não significativo.

A média do número de plantas de *Urochloa* neste trabalho, está abaixo do número adequado pela literatura, que fica perto de 10 até 20 plantas por m<sup>2</sup> para pastagens do gênero *Urochloa* implantadas de maneira convencional (Zimmer *et al.*, 2012). Esse menor número de plantas não deve estar associado ao manejo dos herbicidas, visto que quando não foi observada diferença significativa para o manejo de herbicidas sobre a população, entretanto, existem poucos estudos que indiquem a taxa ideal de semeadura para materiais forrageiros para a modalidade de sobressemeadura (Volf *et al.*, 2021).

Na Tabela 3, é possível observar que os materiais forrageiros que apresentaram maior número de plantas m<sup>2</sup> foram o BRS Ipyporã e o BRS Xaraés, com médias de 5,67 e 4,69 respectivamente.

**Tabela 3:** População de plantas de cultivares de *Urochloa* sobressemeados em soja manejada com herbicidas pré-emergentes.

Cultivares de <i>Urochloa</i>	População de plantas plantas m <sup>-2</sup>
BRS Piatã	3,04 b
BRS Xaraés	4,69 ab
BRS Ipyporã	5,67a
EPM	0,68
DMS	2,42

Médias seguidas das mesmas letras não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. EPM – erro padrão da média, DMS – diferença mínima significativa.

Em R.6, a incidência de luz abaixo do dossel das plantas de soja é baixa, pois as

plantas de soja ainda apresentam alto índice de área foliar (Silva *et al.*, 2013). Esta baixa incidência de luz pode atrasar a germinação de sementes das pastagens, portanto, grandes quantidades de sementes são necessárias para promover o maior estabelecimento inicial da forrageira (Volf *et al.*, 2021). Por outro lado, a menor incidência de luz solar garante maior umidade do solo e menor amplitude térmica, resultando em menor desidratação de raízes e coleóptilos drenagem das mudas recém-formadas (Tozer *et al.*, 2016). Sendo assim, é possível inferir que o Piatã, quando comparado com o Ipyporã, seria menos indicado para implantação em sobressemeadura, no que tange ao estabelecimento inicial das plantas.

Avaliando o manejo de herbicidas no controle de plantas daninhas eudicotiledôneas, verificou-se que quando manejada sem a aplicação de herbicidas pré-emergentes, os tratamentos apresentaram maior número de plantas daninhas dicotiledôneas por unidade de área (Tabela 4).

**Tabela 4:** Número de plantas daninhas eudicotiledôneas em área com materiais forrageiros sobressemeados em soja manejada com herbicidas.

Herbicidas	População de plantas
	plantas m <sup>-2</sup>
Diclosulam (35,3 g ha <sup>-1</sup> )	3,66 a
Sulfentrazone (200 g ha <sup>-1</sup> )	3,79 a
Glifosato (960 g ha <sup>-1</sup> )	6,60 b
EPM	0,77
DMS	2,75

Médias seguidas das mesmas letras não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. EPM – erro padrão da média, DMS – diferença mínima significativa.

Tanto o diclosulam quanto o dulfentrazone, são moléculas utilizadas no manejo de plantas daninhas na soja e apresentam controle satisfatório principalmente de plantas espontâneas dicotiledôneas. Mita e Mendes (2024) avaliando mistura de herbicidas pré-emergentes na soja no controle de *Amaranthus hybridus*, verificaram que todos os dois herbicidas aplicados em pré-emergência, dentre eles o sulfentrazone, foi eficiente para o controle de *A. hybridus*. Albrecht *et al.* (2020) verificando a eficácia de herbicidas com aplicação sequencial de glufosinate em pré-semeadura da soja, no controle de *Conyza* spp. com indicativo de resistência ao paraquat, verificaram que o diclosulam apresentou injúria na planta que não teve a produção afetada, eles também ressaltam a importância

da combinação de herbicidas de diferentes grupos químicos para o controle desta planta daninha.

Em contraponto, estudos apontam caso de resistência cruzada de *Conyza bonariensis* L. ao diclosulam a primeira ocorrência de resistência múltipla e cruzada a glifosato, diclosulam e clorimuron nesta espécie no Uruguai (Kaspary *et al.*, 2023). Sendo assim, fica ainda mais evidenciada a importância da utilização de produtos de grupos químicos diversos para evitar a perdas de tecnologias pela resistência de plantas daninhas.

Não foi verificada diferença significativa quanto a variável produtividade de soja, em relação aos tratamentos aplicados. A média de produtividade observada foi de 4111 kg ha<sup>-1</sup>, parâmetro estimado para o cultivar utilizado nas condições edafoclimáticas da região (Araújo *et al.*, 2021).

Analisando os componentes bromatológicos das forrageiras, não foram observadas diferenças significativas para a FDN, FDA, MST, MSF, MSC e RFC para nenhum dos tratamentos (Tabela 5). Assim como os demais parâmetros bromatológicos, o teor de proteína bruta não foi influenciado pelos tratamentos apresentando teor de 12,18% estando próximo a valores encontrados na literatura (Codognoto *et al.*, 2021; Delevatti *et al.*, 2021, Neto *et al.*, 2024)

**Tabela 5:** Quadrado médio para os percentuais de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) massa seca de forragem total (M. Total) (kg ha<sup>-1</sup>), Massa seca de folhas (M folhas) (kg ha<sup>-1</sup>), Massa seca de colmos (M. colmo) (kg ha<sup>-1</sup>) e Relação folha colmo (RFC) na análise de o desempenho de materiais forrageiros sobressemeados em soja manejada com herbicidas.

FV	G.L.	PB	FDN	FDA	M Total	M Folhas	M Colmos	RFC
		-----% MS-----				-----kg ha <sup>-1</sup> -----		
CL	2	0,48	0,11	0,25	79075	16230	732,4	0,44
HD	2	0,14	1	0,26	44968	21774	1273	0,11
CL*HD	4	0,04	0,11	0,31	170750	20596	6250	0,22
BC	2	0,7	0,77	1,59	531942*	10891	17731	0,77
ER	16	0,2	0,4	0,55	101920	17752	11727	0,40
Média		12,18	59,4	36,6	2718,4	1350,8	841,1	1,33
CV%		3,7	1,07	2,03	11,74	9,86	12,88	0,40

Legenda: FV (Fonte de Variação) G.L grau de liberdade. Q.M. (Quadrado Médio), CL (Materiais Forrageiros) HD (Herbicidas), CL\*HD (interação Materiais\*herbicidas) CV (coeficiente de variação) \* e \*\*Significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente.

Para além da presença ou não das moléculas de herbicidas, esses precisam estar biodisponíveis na solução do solo para que ocorra a absorção pelas raízes, conseqüentemente causar alguma injúria a forrageira. Neste sentido, solos mais argilosos

tendem a ter menores quantidades de moléculas disponíveis, como por exemplo sulfentrazone e o diclosulan, por causa da ligação das moléculas dos herbicidas às cargas negativas dos coloides do solo (Faustino *et al.*, 2015; Braga *et al.*, 2016;). Somado as condições climáticas ditas anteriormente, o teor de matéria orgânica e argila mais elevados presentes na área, podem estar associados a disponibilidade das moléculas para as forrageiras ao decorrer do tempo, devido a intensa atividade microbiológica que acelera o processo de degradação das moléculas, dessa maneira, no momento da sobressemeadura, os herbicidas poderiam não estar disponíveis na solução (Araújo *et al.*, 2024).

Os teores de FDN e FDA são ferramentas importantes no auxílio do manejo nutricional de ruminantes. Na FDN, estão quantificados os componentes com maior digestibilidade pela microbiota ruminal tal como a celulose e a hemicelulose, enquanto a FDA, quantifica elementos de difícil digestibilidade, porém, essenciais em outros processos. (Gregório *et al.*, 2023).

Na Tabela 6, é possível observar as médias das variáveis produtivas e bromatológicas em função dos materiais forrageiros. Não houve interferência significativas das variáveis respostas tanto pelo manejo de herbicidas, quanto em relação aos materiais forrageiros.

**Tabela 6:** Proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) massa seca de forragem total (M. Total) (kg ha<sup>-1</sup>), Massa seca de folhas (M folhas) (kg ha<sup>-1</sup>), Massa seca de colmos (M. colmo) (kg ha<sup>-1</sup>) e Relação folha colmo (RFC) na análise de o desempenho de materiais forrageiros sobressemeados em soja manejada com herbicidas.

Cultivares de Urochloa	PB	FDN	FDA	M Total	M Folhas	M Colmos	RFC
	-----% MS-----			-----kg ha <sup>-1</sup> -----			
BRS Ipyporã	12,0 <sup>ns</sup>	59,4 <sup>ns</sup>	36,4 <sup>ns</sup>	2617 <sup>ns</sup>	1305 <sup>ns</sup>	830 <sup>ns</sup>	1,11 <sup>ns</sup>
BRS Xaraés	12,1	59,5	36,7	2735	1356	846	1,55
BRS Piatã	12,4	59,3	36,6	2802	1390	845	1,33
DMS	0,49	0,7	0,84	405,8	161	123	0,72
Média	12,18	59,4	36,62	2718	1350	841	1,33

ns- não significativo pelo teste de Tukey (p>0,05).

A diferença não significativa entre os materiais forrageiros no que tange aos aspectos produtivos, pode estar associada à similaridade genética destes. O híbrido BRS

Ipyporã é um cultivar de pastagem resultado de um cruzamento entre *B. ruziziensis* e *B. brizantha* liberado pela Embrapa em 2017 como alternativa para diversificar áreas manejadas unicamente com BRS Xaraés e BRS Piatã, com produção, qualidade e versatilidade semelhantes (Gouveia *et al.*, 2021; Matias *et al.*, 2021; Barros *et al.*, 2022). Já as BRS Xaraés e BRS Piatã, são gêneros de *Urochloa brizantha* obtidos de diferentes regiões africanas que foram desenvolvidas ao longo dos anos anteriores à BRS Ipyporã, demonstram a possível proximidade genética e possivelmente o comportamento semelhante (Barros *et al.*, 2018; Martins *et al.*, 2020; Pereira *et al.*, 2021).

Ao observar os componentes forrageiros em função do manejo com os herbicidas (Tabela 7) observa-se também que não há diferença significativa entre os tratamentos.

**Tabela 7:** Proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) massa seca de forragem total (M. Total) (kg ha<sup>-1</sup>), Massa seca de folhas (M folhas) (kg ha<sup>-1</sup>), Massa seca de colmos (M. colmo) (kg ha<sup>-1</sup>) e Relação folha colmo (RFC) na análise de o desempenho de materiais forrageiros sobressemeados em soja manejada com herbicidas.

Herbicidas	PB	FDN	FDA	M	M	M.	RFC
	-----% MS-----			Total	Folhas	Colmos	
				-----kg ha <sup>-1</sup> -----			
Diclosulam (35,3 g ha <sup>-1</sup> )	12,1 <sup>ns</sup>	59,1 <sup>ns</sup>	36,6 <sup>ns</sup>	2652 <sup>ns</sup>	1337 <sup>ns</sup>	853 <sup>ns</sup>	1,44 <sup>ns</sup>
Sulfentrazone (200 g ha <sup>-1</sup> )	12,1	59,4	36,4	2709	1405	832	1,33
Glifosato (960 g ha <sup>-1</sup> )	12,3	59,7	36,7	2793	1309	836	1,22
DMS	0,49	0,7	0,84	405,8	161	123	0,72
Média	12,18	59,4	36,62	2718	1350	841	1,33

ns- não significativo pelo teste de Tukey (p>0,05).

Os valores de matéria seca e demais componentes da parte aérea, estão de acordo com o encontrado na literatura, valores que podem variar a mais de 4 t ha<sup>-1</sup> em áreas de média fertilidade entre híbridos que de *Urochloa* (Aleme *et al.*, 2023; Santos *et al.*, 2024).

Paraíso *et al.* (2018) avaliando em ambiente amazônico híbridos de *Urochloa*, dentre eles o Ipyporã, verificaram que esta é uma alternativa atraente para a diversificação de sistemas pecuários forrageiros no bioma Amazônico, pelo alto rendimento forrageiro e melhor adaptabilidade a cigarrinha (*Deois flavopicta*) uma das pragas chaves das pastagens brasileiras, além de elevada produção de forragem.

#### 4. CONCLUSÕES

O manejo com herbicidas diclosulam e sulfentrazone é uma alternativa viável para

a implantação de pastagens sobressemeadas em soja quando aplicados em pré-emergência, não causando danos significativos à formação das forrageiras avaliadas.

Os materiais forrageiros BRS Ipyporã e BRS Xaraés demonstram ser adaptados quando implantados por sobressemeadura, com população, produção e qualidade de pastagem adequadas.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBRECHT, A.J. P. et al. Control of *Conyza* spp. with sequential application of glufosinate in soybean pre-sowing. **Ciência Rural**, v. 50, n. 9, p. e20190868, 2020
- ALEME, M. et al. Analysis of genotype by environment interaction for dry matter yield of *Urochloa* spp. (*Brachiaria* spp.) genotypes in humid lowlands of Southwest Ethiopia. **Ecological Genetics and Genomics**, v. 28, p. 100185, 2023.
- ARAÚJO, L L M. et al. Ação de Bioestimulantes em cultivares comerciais de soja na Região Norte do Vale do Araguaia-MT. **Pesquis Agro**, v. 4, n. 1, p. 3-21, 2021.
- ARAÚJO, G R et al. Canavalia ensiformis enhances the phytoremediation of remineralized and sulfentrazone-contaminated tropical soils. **Chemosphere**, v. 348, p. 140725, 2024.
- BARROS, J. S et al. Productive and nutritional characteristics of Piatã-grass in integrated systems. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 19, p. 144-156, 2018.
- BARROS, W. L; Vendruscolo, M C; Francisco, A.. Características produtivas do capim ipyoporã sob doses de nitrogênio no quarto ano de produção. **Enciclopedia biosfera**, v. 19, n. 41, 2022.
- BILOTTO, F. et al. Towards an integrated phosphorus, carbon and nitrogen cycling model for topographically diverse grasslands. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, v. 124, n. 2, p. 153-172, 2022.
- BORGHI, E., et al. "Sobressemeadura de capins na soja para sistemas de Integração Lavoura-Pecuária. **Embrapa Pesca e Aquicultura**, 2017.
- BRAGA, D. F. et al. Leaching of sulfentrazone in soils from the sugarcane region in the northeast region of Brazil. **Planta Daninha**, v. 34, n. 1, p. 161-169, 2016.
- BRUM, C. S.; Franco, A. A.; Scorza Júnior, R. P. Degradação do herbicida sulfentrazone em dois solos de Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 17, p. 558-564, 2013.
- CASTRO O. L. M. et al. Impacts of water stress on *Urochloa brizantha* forage cultivars. **Revista de agricultura neotropical**, v. 11, n. 2, p., 2024.
- CORDEIRO, L. A. M et al. (2015). Integração lavoura-pecuária-floresta - coleção 500 perguntas 500 respostas Brasília, DF: **Embrapa Cerrados/MAPA**.
- CODOGNOTO, L. C. et al. Glyphosate in the production and forage quality of Marandu grass. **Semina: Ciênc. Agrár.** v. 42, n. 3, p. 1695-1706, 2021 2021.
- CRUSCIOL, C. A.C et al. Improving soil fertility and crop yield in a tropical region with palisadegrass cover crops. **Agronomy Journal**, v. 107, n. 6, p. 2271-2280, 2015.
- DAMIN, V; Carrijo, B. S.; Costa, N. A. Residual activity of sulfentrazone and its impacts on microbial activity and biomass of Brazilian Savanna soils. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 51, p. e68340, 2021.
- DELEVATTI, L. M. et al. Effect of nitrogen application rate on yield, forage quality, and animal performance in a tropical pasture. **Scientific reports**, v. 9, n. 1, p. 7596, 2019.
- FAUSTINO, L. A. et al. Mobilidade do sulfentrazone em solos com diferentes características físicas e químicas. **Planta Daninha**, v. 33, n. 4, p. 795-802, 2015.

- FELTRAN-BARBIERI, R; FÉRES, J. G. Degraded pastures in Brazil: improving livestock production and forest restoration. **Royal Society Open Science**, v. 8, n. 7, p. 201854, 2021.
- GEHRKE, V. R.; CAMARGO, E. R.; AVILA, L. A. Sulfentrazone: Environmental dynamics and selectivity. **Planta daninha**, v. 38, p. e020215663, 2020.
- GIMENES, F. M. A. et al. Ganho de peso e produtividade animal em capim-marandu sob pastejo rotativo e adubação nitrogenada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, p. 751-759, 2011.
- GREGORIO, F. C. et al. Water Availability Influences Soil Liming for the Tropical Grasses Implantation. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, v. 54, n. 21, 2023.
- GOUVEIA, B. T et al. Combining ability and selection for agronomic and nutritional traits in *Urochloa* spp. hybrids. **Grass and Forage Science**, v. 77, n. 1, p. 33-44, 2022.
- HINZ, C. Description of sorption data with isotherm equations. **Geoderma**, v. 99, n. 3/4, p. 225-243, 2001.
- JAKELAITIS, A. et al. Efeitos de herbicidas no consórcio de milho com *Brachiaria brizantha*. **Planta Daninha**, v. 23, p. 69-78, 2005.
- KASPARY, T. E. et al. *Conyza bonariensis*' Resistance to Glyphosate, Diclosulam, and Chlorimuron: Confirmation and Alternative Control for the First Case of Multiple and Cross-Resistance in Uruguay. **Agronomy**, v. 14, n. 1, p. 79, 2023.
- LAVORENTI A, et al. Comportamento do diclosulam em amostras de um latossolo vermelho distroférrico sob plantio direto e convencional. **Rev Bras Cienc Solo**. 2003;27:183-90.
- LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000. 608 p.
- MANFRON, A. C A. et al. Sobressemeadura de forrageiras na entressafra de grãos no Brasil. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 5, p. e10111527914-e10111527914, 2022.
- MARTINS, D. C. et al. Animal performance and nutritional characteristics of Piatã-grass in integrated systems. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 72, p. 1027-1033, 2020.
- MATIAS, F. I. et al. *Urochloa* spp. multivariate performance: Similarities and divergences among intra-and interspecific populations. **Crop Science**, v. 61, n. 2, p. 1104-1116, 2021.
- MELO, C. A. D et al. Herbicides carryover in systems cultivated with vegetable crops. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 15, n. 1, p. 67-78, 2016.
- MENDES, K. F.; IONOUÉ, M. H.. **Herbicidas no ambiente: Impacto e detecção**. Digitaliza Conteúdo, 2022
- MITA, M. R.; Mendes, K. F. Pre-emergence herbicides mixture in soybeans: *Amaranthus hybridus* control and crop selectivity on cover crops soil. **Journal of Environmental Science and Health, Part B**, v. 59, n. 8, p. 497-506, 2024.
- MONQUERO, P. A. Silva, PV d. Comportamento de herbicidas no ambiente. **Matologia: estudos sobre plantas daninhas**, p. 253-294, 2021.
- NETO, R. P. et al. Forage accumulation and nutritive value in extensive, intensive, and integrated pasture-based beef cattle production systems. **Crop and Pasture Science**, v. 75, n. 5, 2024.
- PARAISO, I. G.N et al. Herbage accumulation, nutritive value, and organic reserves of continuously stocked 'Ipyporã' and 'Mulato II' brachiariagrasses. **Crop Science**, v. 59, n. 6, p. 2903-2914, 2019.
- PEREIRA, M. et al. Beef cattle production on Piatã grass pastures in silvopastoral

- systems. **Tropical Grasslands-Forrajes Tropicales**, v. 9, n. 1, p. 1-12, 2021.
- SANTOS, É. M. dos et al. Genetic parameters and correlations of forage yield and nutritional quality in ruzigrass (*Urochloa ruziziensis*) half-sib families. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 24, n. 4, p. e486124411, 2024.
- SANTOS H, **O novo mapa de solos do Brasil**—legenda atualizada. Rio de Janeiro, Brazil: Embrapa Solos. 2011.
- SANTOS, M. L. et al. Yield gap analysis framework applied to pasture-based livestock systems in Central Brazil. **Field Crops Research**, v. 314, p. 109416, 2024.
- SOUSA, D. M.G.. **Cerrado: correção do solo e adubação**. 2004.
- SILVA, W.B., et al. Initial development of *Urochloa ruziziensis* and agronomic performance of soybean in different space arrangements in the cerrado of Mato Grosso. Brazil. **Bragantia**. 72, 146–153. 2013.
- SILVA, J.S.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa: UFV, 2002. 235p.
- TAIZ, L. et al. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. Artmed Editora, 2017.
- THORNTHWAITE, C. W. An approach toward a rational classification of climate. **Geographical review**, v. 38, n. 1, p. 55-94, 1948.
- TOZER, K., et al. Litter can enhance pasture establishment on non-cultivable hill country, **Papers From the Hill Country Symposium. Rotorua**. 12–13, 243–250, 2016.
- VILELA, L. et al. Sistemas de integração lavoura-pecuária na região do Cerrado. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 46, p. 1127-1138, 2011.
- VOLF, M. R. et al. Interseeding of ruzigrass into soybean: Strategies to improve forage cultivation in no-till systems. **Annals of Agricultural Sciences**, v. 66, n. 1, p. 16-24, 2021.
- VOLF, M. R. et al. Unraveling the role of ruzigrass in soil K cycling in tropical cropping systems. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, v. 126, n. 2, p. 181-194, 2023.
- ZIMMER, A. H. et al. Degradação, recuperação e renovação de pastagens. **Embrapa Gado de Corte**, Campo Grande-MS, 2012.

## **CAPÍTULO II**

Taxas de semeadura de *Urochloa* spp., sobressemeadas na cultura da soja. (Produção e Morfogênese)

## RESUMO

**Resumo:** Objetivou-se avaliar as características agronômicas e morfológicas de plantas forrageiras do gênero *Urochloa*, sob taxas de semeadura em sobressemeadura na cultura da soja no período de entressafra. O experimento foi conduzido na Amazônia meridional em esquema fatorial em blocos ao acaso com 3 repetições e 15 tratamentos, sendo três materiais forrageiros de *Urochloa* (BRS Xaraés, BRS Ipyporã e BRS Piatã) em 5 taxas de semeadura (recomendado para manejo convencional 4 kg ha<sup>-1</sup> de sementes puras viáveis), +25% da recomendação, +50% da recomendação, +75% da recomendação, +100% da recomendação de semeadura convencional, totalizando 45 unidades experimentais. As características morfológicas e estruturais da parte aérea das forrageiras foram avaliadas pela técnica de perfilho marcado, a cada sete dias, também sendo avaliadas a produção de massa seca, a cada 28 dias. Foram observadas diferenças significativas para as taxas de semeadura na primeira avaliação o número de perfilhos e na população das plantas, por consequência na massa seca total e inicial. Visando o estabelecimento, as gramíneas BRS Xaraés e BRS Ipyporã são mais indicadas para a sobressemeadura em soja, em taxas superiores a +50% do recomendado da taxa de semeadura. Quanto as características estruturais e morfológicas da BRS Xaraés e BRS Ipyporã, quando observada diferença estatística, as gramíneas apresentaram melhores resultados. Entretanto, faz-se necessário mais pesquisas na área utilizando BRS Xaraés, BRS Ipyporã e BRS Piatã, visto a similaridade genética entre essas e variações climáticas ao longo de ensaios a campo.

**Palavras-chave:** *Urochloa brizantha* cv brs Piatã; *Urochloa brizantha* cv. Xaraés; RB331 Ipyporã (*Urochloa brizantha* x *Urochloa ruziziensis*), pastagens tropicais, sobressemeadura, cultura de segunda safra, integração lavoura-pecuária

## ABSTRACT

The objective was to evaluate the agronomic and morphogenic characteristics of forage plants from the genus *Urochloa*, under sowing rates in overseeding in soybean cultivation during the off-season. The experiment was carried out in the southern Amazon region in a factorial scheme in randomized blocks with 3 repetitions and 15 treatments, with three *Urochloa* forage materials (BRS Xaraés, BRS Ypyporã and BRS Piatã) in 5 sowing rates (recommended for conventional management 4 kg ha<sup>-1</sup> of pure viable seeds), +25% of the recommendation, +50% of the recommendation, +75% of the recommendation, +100% of the conventional sowing recommendation, totaling 45 experimental units. The aerial part morphogenic and structural characteristics of forage plants were evaluated using the marked tiller technique every seven days, and dry matter production was also evaluated every 28 days. Significant differences were observed for the sowing rates in the first evaluation for the number of tillers and the plant population, consequently in the total and initial dry matter. Aiming at establishment, the grasses BRS Xaraés and BRS Ipyporã are more suitable for overseeding in soybeans, at rates higher than +50% of the recommended sowing rate. Regarding the structural and morphogenic characteristics of BRS Xaraés and BRS Ipyporã, when statistical difference was observed, the grasses showed better results. However, further research in the area using BRS Xaraés, BRS Ipyporã and BRS Piatã is necessary, given the genetic similarity between these and climatic variations throughout field trials.

**Keywords:** *Urochloa brizantha* cv *brs Piatã*; *Urochloa brizantha* cv. *MG 5*; *BRS RB331 Ipyporã* (*Urochloa brizantha* x *Urochloa ruziziensis*), Tropical forage, Interseeding, Second crop, Crop–livestock integration

## 1. INTRODUÇÃO

Fatores relacionados à extensão territorial e as variações edafoclimáticas, garantem ao Brasil, lugar de destaque na exploração agropecuária. Neste sentido, a região Centro-Oeste, mais especificamente o ecótono sul amazônico, vem se tornando uma área em extensa expansão agrícola e intensificação de sistemas de produção pecuários. Neste aspecto, um sistema que proporciona essa transição e subsidia melhor aproveitamento da área, vem a ser a utilização de sistemas integrados de produção agropecuária (SKORUPA e MANZATTO, 2019).

A soja é a principal componente agrícola destes sistemas integrados de produção, sendo projetada a produção de 166 milhões de toneladas para a próxima temporada (CONAB, 2024). De maneira paralela, o mercado de carne bovina movimentou mais de 7 milhões de empregos diretos e indiretos e US\$790 bilhões em 2022 (ABIEC, 2024). Associar as duas commodities, é uma interessante estratégia, podendo ser otimizada pela semeadura antecipada das pastagens ainda com a soja no campo, sobressemeadura (BROGHI *et al.*, 2017).

A modalidade de sobressemeadura apresenta diversas vantagens, tais como a supressão de plantas daninhas, a manutenção da cobertura vegetal, além da antecipação da entrada dos animais na área. Entretanto, ainda existem alguns gargalos dentro deste sistema de produção, tais como a utilização de herbicidas, determinação da taxa ideal de semeadura, assim como o desenvolvimento morfológico destas forrageiras (VOLF *et al.*, 2021; MANFRON *et al.*, 2022).

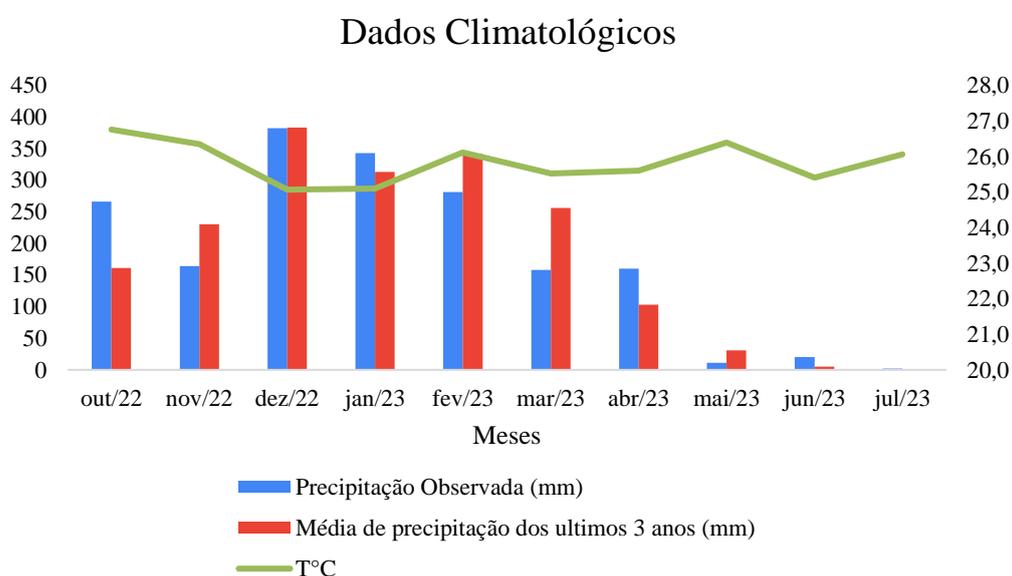
A sobressemeadura à lanço em estágios próximos a R.5, se deve às condições mais favoráveis de temperatura e umidade, pois, com a menor incidência luminosa sobre o solo sobressemeado, garantem menor amplitude térmica e umidade do solo, fatores que colaboram para o processo de germinação (DA SILVA *et al.*, 2013; TOZER *et al.*, 2016). Além disso, da queda de folhas da soja em senescência sobre as sementes, proporcionam um ambiente favorável para germinação e estabelecimento inicial das espécies (FRAGOSO *et al.*, 2017).

No que se refere as taxas de semeadura, existem algumas divergências quanto a quantidade ideal de sementes a serem lançadas ao solo. Souza Sobrinho (2022), recomendam uma faixa ampla de taxas de semeadura para *U. ruziziensis*, com quantidades de 2 kg.ha<sup>1</sup> a 10 kg ha<sup>-1</sup> de sementes puras viáveis. Já Gontijo Neto *et al.* (2006), recomendaram 4,5 a 6,0 kg ha<sup>-1</sup> de sementes puras viáveis, para semeadura na linha e a lanço, respectivamente.

Outro fator interessante a ser considerado, é inserção de forrageiras mais adaptadas aos sistemas de integração lavoura-pecuária, dentre elas, estão se destacando os cruzamentos de *U. ruziziensis*, como o BRS Integra e BRS Ipyporã. (RODRIGUES *et al.*, 2023). Neste sentido, objetivou-se, avaliar o desenvolvimento de plantas forrageiras do gênero *Urochloa*, implantadas em diferentes taxas de semeadura, sobressemeadas na cultura da soja.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Um experimento foi desenvolvido na área experimental do Instituto Federal de Mato Grosso campus Guarantã do Norte (9°57'40''S,54°52'11''W). O experimento foi conduzido entre os meses de outubro de 2022 a junho de 2023. O clima da região é classificado como Awa'a' - Super úmido com deficiência hídrica moderada no inverno (Thornthwaite 1948). Os dados de precipitação foram obtidos por coleta manual em pluviômetro instalado a 100 m da área experimental, já a média de temperatura, foi obtida pela extração dos dados da estação meteorológica automatizada do INMET, localizada no município de Guarantã do Norte, distante 6km do local do ensaio (Figura 2).



**Figura 1:** Dados Climatológicos de temperatura média e precipitação, em área experimental do Instituto Federal de Mato Grosso, campus Guarantã do Norte-MT entre os meses de outubro de 2022 e julho de 2023.

O experimento foi conduzido em blocos ao acaso em esquema fatorial 3\*5, contendo 15 tratamentos e três repetições, que consistiram em três forrageiras (BRS Xaraés, BRS Ypyporã e BRS Piatã) implantadas em sobresemeadura na soja com 5 taxas de semeadura distintas: (recomendado para manejo convencional), +25% da recomendação, +50% da recomendação, +75% da recomendação, +100% da recomendação da taxa de semeadura convencional.

Para a obtenção da taxa recomendada de semeadura, foi realizado teste de germinação das três cultivares em triplicada, obtendo-se a média de 56% de germinação

e 96% de pureza. Utilizou-se um PVC (pontos de valor cultural) de 320 PVC ha<sup>-1</sup>, conforme preconiza Dias-Filho *et al.* (2012) para taxas de semeadura de pastagens do gênero *Urochloa*. Considerando as informações acima, a quantidade de sementes utilizadas foram as seguintes: **Recomendado:** 9,62 kg ha<sup>-1</sup> **+25%:** 12,5 kg ha<sup>-1</sup>, **+50%:** 14,43 kg ha<sup>-1</sup>, **+75%** 16,83 kg ha<sup>-1</sup>, **+100%:** 19,24 kg ha<sup>-1</sup>. As sementes utilizadas foram sementes incrustadas com organomineral adesivo e grafite, para facilitar o manejo da semeadura. Cada unidade experimental foi composta por 16 m<sup>2</sup> (4\*4 metros) totalizando 45 parcelas experimentais. A área útil de cada unidade foi de 1 m<sup>2</sup> na área central de cada parcela.

A solo da área é classificado como Argissolo Vermelho Amarelo Distrófico PVA 24 (EMBRAPA, 2011), possuía no momento da semeadura da soja as seguintes características químicas e granulométricas (Tabela 01). A área foi cultivada no sistema soja e milho por 5 anos. Sete dias antes da semeadura da soja, foi realizada aplicação de glifosato na dose de 1.500 g ia ha<sup>-1</sup> para o controle de plantas daninhas.

**Tabela 01-** Análise química e granulométrica da área antes da semeadura da soja.

Profundidade m	pH CaCl <sup>2</sup>	P (mg.dm <sup>3</sup> )	K	Ca+Mg mmol dm <sup>-3</sup>	H+Al (cmol dm <sup>3</sup> )	T	V (%)-	OM	Areia ---( g kg <sup>-1</sup> )---	Argila	Silte
0 - 0,20	5,4	6,6	52	2,4	1,6	4,1	60	20	44,0	48,7	7,3

No dia 19/10/2022, foi semeada o cultivar M8644 de ciclo longo e determinado, em espaçamento de 0,65m com população de 15 plantas por metro. A soja foi tratada com defensivo Vitavax-thiram<sup>®</sup> 200 SC ( 200 g l de Carboxina + 200 g l Tiran), inoculada com 1 g de Bradyrhizobium na concentração de 5x10<sup>9</sup> UFC g<sup>-1</sup>, juntamente com o produto comercial AMINON<sup>®</sup> na dose de 150 ml.ha<sup>-1</sup> . No fundo do sulco de semeadura foram depositados 50 e 20 kg.ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O, respectivamente, com adubação em cobertura de 20 kg.ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O . O manejo fitossanitário e de adubação da soja, seguiram as recomendações indicadas para a cultura, almejando padrões de média produtividade, sendo a correção e fertilização do solo, realizado todo na cultura da soja.

A sobressemeadura dos materiais forrageiros na soja foi realizada no estágio R6, no dia 23/01/2023, 94 dias após a semeadura da soja (DAS) momento quando os grãos estavam completamente cheios, antecedendo a senescência das folhas. Não foi realizada nenhuma aplicação de herbicidas visando a dessecação da soja para que não houvesse interferência no desenvolvimento das forrageiras.

Na colheita da soja foi realizada a estimativa de produção (SOJA) (kg ha<sup>-1</sup>) por

meio da colheita das plantas do metro quadrado central de cada parcela. O material foi ceifado a 0,10 m de altura de maneira manual trilhado e seco em estufa para atingir aproximadamente 15% de umidade. O restante da soja foi colhido de maneira mecanizada com a plataforma a aproximadamente 0,20 cm de altura.

Aos 15 dias após a colheita da soja (DAC), foi mensurada a população de plantas forrageiras por m<sup>2</sup> (POP), para isso, as plantas foram contadas por meio de amostragem aleatória, arremessando três vezes, um quadrado vazado de 0,3m<sup>2</sup> dentro da área de cada parcela para obter a população por unidade de área.

Aos 90 dias após a sobressemeadura, foi aferida a altura de plantas das forrageiras. Com o auxílio de uma régua graduada posicionada sobre a superfície do solo e adotando como referência o horizonte das folhas ao redor da régua, foi verificada a altura média de plantas de 80 cm. Em seguida, de maneira aleatória em cada parcela, foi contabilizado o número de perfilhos em cada planta (NP) e posteriormente o corte das forrageiras, deixando residual na área de 25 cm.

No dia seguinte, foi realizado o primeiro dos três cortes das pastagens. Estes foram realizados a cada 28 dias na altura de 0,25 m nos três materiais, de maneira aleatória. O material cortado foi pesado no campo anotada a matéria natural, separou-se uma amostra de 0,4 kg e levada para o laboratório. Em ambiente refrigerado, foram separadas as folhas dos colmos e acondicionados em sacos devidamente identificados. O material foi seco em estufa de circulação forçada de ar a 65°C, por 48 horas, para determinação da matéria seca total (MST), percentual de folhas na matéria seca (MSF) percentual de colmos na matéria seca (MSC) e relação folha colmo (RFC), em cada corte obtendo-se, posteriormente a média geral.

Para a aferição de características morfogênicas, foram marcados após cada corte, 5 perfilhos em cada unidade experimental, cada perfilho foi analisado a cada 7 dias. Os perfilhos foram identificados por cor e a cada ciclo de corte, estes eram reposicionados na parcela. Em cada avaliação semanal, foram avaliadas as seguintes características morfogênicas:

- O número de folhas vivas por perfilho (NFV): - número médio de folhas vivas por perfilho (NFV, folhas perfilho<sup>-1</sup>): média do número de folhas em expansão e expandidas por perfilho durante o período de avaliação, excluindo as folhas senescentes que tivessem mais de 50% do comprimento de seu limbo foliar senescido.

-Taxa de alongamento do colmo (TAIC): Taxa de alongamento do colmo (TAIC, cm dia<sup>-1</sup>): a diferença do comprimento do pseudocolmo no final e no início e o número

de dias entre as avaliações;

- Taxa de aparecimento foliar (TApF, em folha dia<sup>-1</sup>): relação entre o número de folhas surgidas por perfilho e o número de dias entre as avaliações;

- Taxa de Aparecimento de perfilhos TApPf (taxa de aparecimento de perfilhos) = ((nº de perfilhos novos marcados/nº total de perfilhos vivos na marcação anterior)/nº de dias do ciclo);

- Filocrono (FILOC, dias folha<sup>-1</sup>): Inverso a taxa de aparecimento foliar (1/TApF)

- Número de folhas senescentes por perfilho (NFM, folhas perfilho<sup>-1</sup>): média do número de folhas que tivessem mais de 50% do comprimento de seu limbo foliar senescido. (senescentes/mortas) por perfilho durante o período de avaliação.

Após a tabulação e sistematização dos dados, estes foram submetidos ao teste F e regressão para as taxas de semeadura e ao teste de Tukey para as cultivares. As análises foram realizadas no programa SISVAR (FERREIRA, 2019), ambos a 0,05 de probabilidade.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção da soja não foi alterada estatisticamente pelos tratamentos. A produtividade média foi de 4.700 kg ha<sup>-1</sup>, como pode ser observado na Tabela 2. Considerando que os tratamentos foram aplicados ao final do estágio de desenvolvimento da soja, essa já tinha seu potencial produtivo determinado em estágios anteriores, sendo assim, a sobressemeadura das pastagens somente poderia causar alguma interferência, caso as plantas competissem por algum momento por água, luz e ou nutrientes antes desse período (DIESEL *et al.*, 2020).

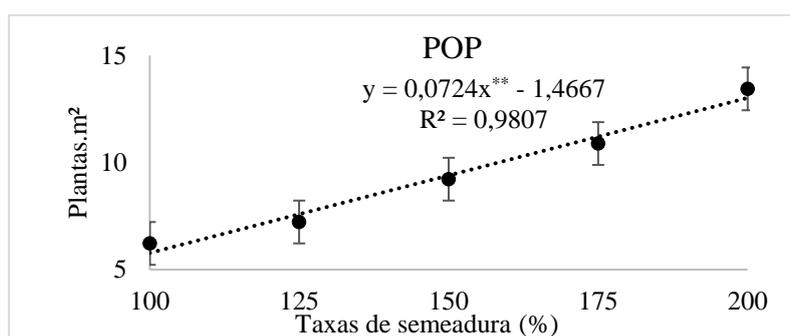
**Tabela 2:** Quadrado médio para as variáveis produção de soja (SOJA), população de plantas forrageiras (POP), matéria seca total (MST), percentual de folhas (%F), percentual de colmo (%C) e relação folha colmo (RFC). De materiais forrageiros sobressemeados em taxas de semeadura sobre soja.

FV	G.L	SOJA	POP	MST	%F	%C	RFC
		(kg ha <sup>-1</sup> )	(plantas m <sup>-2</sup> )	(kg ha <sup>-1</sup> )			
Bloco	2	8463395	6,1	45945	40.76	40.8	0.36
(Mat)	2	555662	12,6*	60843	94.6*	94*	0.5
(taxas)	4	647697	75,3*	45839	28.7	28.7	0.31
Mat*taxas	8	675484	3,9	483013	16.8	16.7	0.41
Resíduo	28	806786	2,0	2026600	28.7	28.7	0.47

CV (%)	19,11	14,9	27.20	8.95	14.9	33.6
Média	4700,4	9,4	989.6	64.8	35.8	2.04

Legenda: FV (Fonte de Variação) G.L grau de liberdade., Mat (Materiais Forrageiros) taxas (taxas de semeadura), Mat\*taxas (interação Materiais\*taxas de semeadura) CV (coeficiente de variação) \* significativo a 5% de probabilidade.

Foi possível verificar que a população de plantas forrageiras por m<sup>2</sup>, foi influenciada significativamente tanto pelas taxas de semeadura, quanto para os materiais forrageiros, sendo o modelo linear crescente, o mais adaptado aos números de plantas em função das taxas de semeadura (Figura 2). A média do número de plantas neste ensaio, está no número considerado adequado pela literatura, que fica perto de 10 até 20 plantas por m<sup>2</sup> para pastagens do gênero *Urochloa*, implantadas de maneira convencional (Dias-Filho, 2012; Dantas-Júnior. 2018). Considerando os mesmos autores e comparando o gráfico abaixo, é possível inferir que taxas a partir de 13 kg ha<sup>-1</sup>, seria o mais recomendado para a implantação dos materiais em estudo.



**Figura 2:** Número de plantas (POP) no momento da colheita da soja de materiais forrageiros em função das taxas de sobressemeadura na cultura da soja. \*\* Significativo a 1% de probabilidade.

Apesar da grande quantidade de sementes quando comparada a quantia da implantação convencional, duas vezes mais, o uso de taxas de semeaduras mais elevadas na sobressemeadura, ainda assim, são viáveis para o produtor. Considerando levantamento realizado pela IFAG, 2023 (Instituto Para o Fortalecimento Agropecuário de Goiás), o custo com sementes para a implantação de um hectare de pastagens no sistema convencional, representa menos de 5% do custo total. Somado a isso, a adoção do método de sobressemeadura, apresenta algumas vantagens quando comparado a semeadura convencional de forrageiras, tem-se o menor fluxo de máquinas na área, principalmente no preparo da área e para cobrir as sementes, além da menor probabilidade

de compactação do solo, assim como, menor custo operacional com esses equipamentos no preparo do solo, que representam a cerca de 38% dos custos de implantação. (IFAG, 2023 e LOVERA *et al.*, 2020).

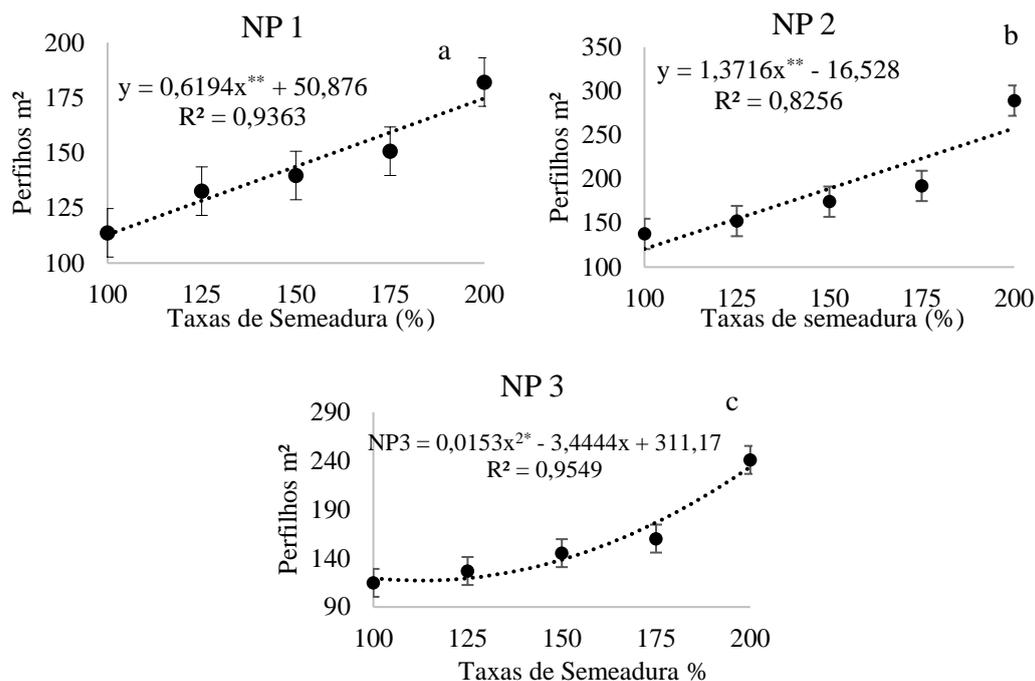
Quando o solo fica exposto diretamente a luz solar, este tende a ter temperatura mais elevadas além de ser mais suscetível a alterações de temperatura e umidade, condições estas que interferem diretamente no processo de germinação de sementes de espécies cultivadas como as pastagens (SILVA *et al.*, 2006; PEREIRA *et al.*, 2012; OLIVEIRA *et al.*, 2022). Na modalidade de sobressemeadura ao final do estágio reprodutivo da soja R6, próximo ao solo, nas entrelinhas, a umidade relativa e temperatura tendem a ter menor variação devido a menor incidência direta de luz solar, fator que pode favorecer o início do processo de germinação (VOLF *et al.*, 2021). Considerando os benefícios em relação a conservação do solo, a prática de sobressemeadura, mesmo com taxa de semeadura superior, pode ter compensatória em termos técnicos e ambientais.

Devido ao maior número de plantas por unidade de área, o número de perfilhos foi influenciado de maneira direta pelas taxas de semeadura em todas as avaliações (Tabela 3). Assim, é possível verificar que no mês de terceiro corte (Figura 2 c), o número de perfilhos vivos diminuíram quando comparado aos meses anteriores (Figura 2a e 2b).

**Tabela 3: Quadrado médio para o número de perfilhos (NP) em função dos cortes NP1 NP2 e NP3 para os cortes realizados em abril, maio e junho/2023, respectivamente.**

FV	G.L.	NP1	NP2	NP3
		-----densidade m <sup>-2</sup> -----		
Bloco	2	8298*	6617 <sup>ns</sup>	4595,77 <sup>ns</sup>
(Cult)	2	816 <sup>ns</sup>	1232 <sup>ns</sup>	856,11 <sup>ns</sup>
(Dens)	4	23048**	32043**	22252,4**
Cult*Dens	8	16686 <sup>ns</sup>	3063 <sup>ns</sup>	2141,644 <sup>ns</sup>
Resíduo	28	32395	2673	1856,63
CV (%)		23,66	27,33	27,33
Média		143,8	189,21	157,68

Legenda: FV (Fonte de Variação) G.L grau de liberdade. Q.M. (Quadrado Médio), Des (Densidade de Semeadura) Cult (Materiais Forrageiros), Cult\*Dens (interação Materiais Forrageiros \* Densidade de Semeadura), CV (coeficiente de variação) \*, \*\* e ns Significativo a 5 e 1 % de probabilidade e não significativo, respectivamente.



**Figura 3:** Número de perfilho no 1º corte (NP1) (a), 2º corte (b) e 3º corte (c)

\*, \*\* significativo a 5 e 1% de probabilidade.

Analisando a série histórica dos dados e o observado na região, é possível verificar que o mês de junho é caracterizado por um período de precipitações com pequeno volume, não chegando a 10mm, deixando as plantas em estresse hídrico, diminuindo o número de perfilhos vivos (KRAMER & BOYER, 1995). A diminuição de variáveis produtivas em função do estresse hídrico, foi observada por De Souza *et al.* (2021) quando avaliou a tolerância de genótipos de *Urochloa* ao estresse hídrico no Cerrado de Minas Gerais.

O percentual de folhas, colmos e a relação folha colmo, foram significativamente alterados quando se comparou os materiais forrageiros analisados (Tabelas 1). Mesmo com a interdependência entre as variáveis percentual de folhas e colmos, a MST não foi observada diferença estatística (Tabela 4). Em contraponto, Almeida *et al.* (2009) avaliando métodos e taxas de semeadura do capim BRS Piatã, observaram efeito linear sobre a produção total de matéria seca da pastagem em função das taxas de semeadura. Essa divergência entre os resultados, pode estar associada a diferença de oferta de forragem entre os períodos, acabando por inflar o erro experimental.

**Tabela 4:** Médias da população de plantas forrageiras (POP) percentual de folhas da matéria seca (%F), percentual de colmo da matéria seca (%C) e relação folha colmo (RFC) de materiais forrageiros sobressemeados em soja, sob taxas de semeadura.

Cultivares de Urochloa	POP n. m <sup>-2</sup>	%F	% C	RFC	MST kg ha <sup>-1</sup>
---------------------------	---------------------------	----	-----	-----	----------------------------

BRS Piatã	8,4 b	52,95 b	37,9b	1,95 <sup>ns</sup>	1050,1 <sup>ns</sup>
BRS Xaraés	10,20 a	63,42 ab	36,6ab	1,92 <sup>ns</sup>	995,8 <sup>ns</sup>
BRS Ipypora	9,6 ab	66,9 a	33,03a	2,25 <sup>ns</sup>	923,12 <sup>ns</sup>
EPM	0,36	1,38	1,38	0,17	69,5
DMS	1,26	4,84	4,86	0,62	243,3

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

DIM *et al.* (2015), avaliando o cultivo de BRS Piatã em diferentes alturas de corte, verificaram que quando manejado a altura de 0,6m o teor de FDN das plantas foi maior do que comparado a altura de corte de 30 cm. O teor de FDN de plantas forrageiras, está intimamente ligado com a digestibilidade do material no rúmen, geralmente, quanto maior o teor de FDN da planta, menor a digestibilidade. A FDN está presente em toda a planta, entretanto, tem concentração superior nos colmos (VAN SOEST *et al.*, 1991).

Materiais do gênero *Urochloa*, normalmente tem no máximo 1,0 m de altura quando se aproximam do florescimento. Neste momento, a planta investe boa parte de sólidos solúveis para a emissão da florescência, ficando a planta com maior peso e percentual de colmos em relação as folhas (FERREIRA *et al.*, 2016). No momento do primeiro corte das forrageiras, as plantas tinham em média 80 cm, deste modo, pode-se inferir que em casos de maiores alturas de pastejo, a BRS Xaraés seja melhor do ponto de vista nutricional do que o BRS Piatã e BRS Ipyporã. Os materiais avaliados próximo a altura de pastejo adequada, aos 28 dias para condições adequadas, tendem a expressar o máximo potencial produtivo e proporcionar um número maior de cortes em um mesmo período.

O BRS Ipyporã foi obtido pelo do cruzamento de um genótipo *Urochloa ruziziensis* e um acesso de *Urochloa brizantha*. Dentre as várias características, alta adaptação condições climáticas, vigor de crescimento, alto rendimento de massa seca e qualidade da forragem, tolerância à cigarrinha, boa tolerância a períodos prolongados de seca, rebrota rápida, fatores esses que podem estar relacionados a boa adaptação deste material ao ambiente em que foi realizado o ensaio (AVELINO *et al.*, 2020; CAMARGO *et al.*, 2021). As informações citadas pelos autores, corroboram pelos encontrados neste trabalho, pois para POP, %FOLHAS e %COLMOS, o BRS Ipyporã, apresentou resultados satisfatórios quando comparado com o Piatã, que é um material muito utilizado na região.

Em relação as variáveis morfogênicas, foram verificadas diferenças estatísticas dos parâmetros NFV, Filocrono e TApF, somente no primeiro corte (Tabela 5). A

ausência de significância para o segundo e terceiro corte (Tabelas 6 e 7) pode estar correlacionada ao período de avaliação em que ocorreram os cortes. Os meses de maio e junho na região, são caracterizados por baixas precipitações, não ultrapassando os 20 mm no somatório dos dois meses, deste modo, a variação entre os tratamentos, pode estar relacionada a fator externo de variação, o déficit hídrico (ZIMMERMAN *et al.*, 2004).

**Tabela 5:** Quadrado médio para as variáveis número de folhas vivas por perfilho (NFV); filocrono, taxa de aparecimento foliar (TApF), taxa de alongamento de colmo (TAIC) e taxa de aparecimento de perfilhos (TApP) e número de folhas mortas por perfilho (FMP) de materiais forrageiros sobressemeados em taxas de semeadura sobre soja no **primeiro corte**.

FV	G.L.	NFV	Filocrono	TApF	TAIC	TApP	FMP
		folhas.perf	Dias	folhas.dia <sup>-1</sup>	cm.dia <sup>-1</sup>	perfilho.dia <sup>-1</sup>	folhas.per
Bloco	2	0,09	0,76	0,0001	0,053	0,005	1,76*
(Mat)	2	2,64*	1407,22*	0,0034*	0,024	0,026	0,14
(taxas)	4	0,57	324,73	0,0008	0,013	0,042	0,22
Mat*taxas	8	0,22	228,91	0,0003	0,017	0,005	0,019
Resíduo	28	0,29	254,03	0,0004	0,014	0,010	0,11
CV (%)		35,17	65,83	36,86	80,54	57,20	46,98
Média		1,55	24,21	0,055	0,14	0,18	0,71

Legenda: FV (Fonte de Variação) G.L grau de liberdade. Q.M. (Quadrado Médio), Mat (Materiais Forrageiros) taxas (taxas de semeadura), Mat\*taxas (interação Materiais\*taxas de semeadura), CV (coeficiente de variação) \* significativo a 5% de probabilidade.

**Tabela 6:** Quadrado médio para as variáveis número de folhas vivas por perfilho (NFV); filocrono, taxa de aparecimento foliar (TApF), taxa de alongamento de colmo (TAIC) e taxa de aparecimento de perfilhos (TApP) e número de folhas mortas por perfilho (FMP) de materiais forrageiros sobressemeados em taxas de semeadura sobre soja no **segundo corte**.

FV	G.L.	NFV	Filocrono	TApF	TAIC	TApP	FMP
		folhas.perf	Dias	folhas.dia <sup>-1</sup>	cm.dia <sup>-1</sup>	perfilho.dia <sup>-1</sup>	folhas.per
Bloco	2	0,174	3664	0,0001	0,053	0,005	0,25
(Mat)	2	0,080	1534	0,0001	0,024	0,026	0,262
(taxas)	4	0,068	4874	0,0001	0,013	0,042	0,021
Mat*taxas	8	0,162	8159	0,0001	0,017	0,005	0,128
Resíduo	28	0,192	11105	0,0001	0,014	0,010	0,091
CV (%)		186,17	38,06	36,86	80,54	57,20	49,33

Média	0,23	81,40	0,01	0,14	0,18	0,61
-------	------	-------	------	------	------	------

Legenda: FV (Fonte de Variação) G.L grau de liberdade. Q.M. (Quadrado Médio), Mat (Materiais Forrageiros) taxas (taxas de semeadura), Mat\*taxas (interação Materiais\*taxas de semeadura), CV (coeficiente de variação) \* significativo a 5% de probabilidade.

**Tabela 7:** Quadrado médio para as variáveis número de folhas vivas por perfilho (NFV); filocrono, taxa de aparecimento foliar (TApF), taxa de alongamento de colmo (TAIC) e taxa de aparecimento de perfilhos (TApP) e número de folhas mortas por perfilho (FMP) de materiais forrageiros sobressemeados em taxas de semeadura sobre soja no **terceiro corte**.

		NFV (folhas.perf)	Filocrono (dias)	TApF (folhas.dia <sup>-1</sup> )	TAIC (cm.dia <sup>-1</sup> )	TApP (perfilho.dia <sup>-1</sup> )	NFMPer (Folhas.Perfilho)
FV	G.L.	QM	QM	QM	QM	QM	QM
Bloco	2	0,16	3664,4	0,00006	0,053	0,005	0,25
(Mat)	2	0,683	1534,5	0,00007	0,024	0,0262	0,262
(taxas)	4	0,187	4873,8	0,00012	0,013	0,042	0,021
Mat*taxas	8	0,333	8159,0	0,00015	0,017	0,005	0,128
Resíduo	28	0,238	11104,9	0,00015	0,014	0,010	0,091
CV (%)		578	38,06	36,86	80,54	57,20	49,33
Média		0,084	81,40	0,01	0,14	0,18	0,61

Legenda: FV (Fonte de Variação) G.L grau de liberdade. Q.M. (Quadrado Médio), Mat (Materiais Forrageiros) taxas (taxas de semeadura), Mat\*taxas (interação Materiais\*taxas de semeadura) CV (coeficiente de variação) \* significativo a 5% de probabilidade.

Plantas em déficit hídrico acabam sendo diretamente impactada de maneira negativa na taxa fotossintética, visto que o estresse oxidativo resulta em menor translocação de solutos para diferentes partes das plantas, e o uso de moléculas de reserva presente em diferentes partes da planta, diminui ou cessa o crescimento da maior parte das estruturas vegetativas. (HABERMANN *et al.*, 2019; TAIZ *et al.*, 2017; THALMANN *et al.*, 2017).

Os valores de Número de folhas vivas, Filocrono e Taxa de aparecimento foliar, são diretamente correlacionadas entre si (Sbrissia, 2004; Ongaratto *et al.*, 2021), desse modo, foram verificadas diferenças significativas para as variáveis, quando se comparou os materiais forrageiros (Tabela 8).

**Tabela 8:** Número de folhas vivas (folhas perfilho), filocrono (Dias), TApF (taxa de aparecimento foliar) de materiais forrageiros sobressemeados em soja, em taxas de semeadura no primeiro corte.

Cultivares de Urochloa	NFV (folhas.perf)	Filocrono Dias	TApF (folhas.dia <sup>-1</sup> )
BRS Piatã	1,78 a	17,02 a	0,067 a

BRS Xaraés	1,06 b	35,22 b	0,033 b
BRS Ipypora	1,8 a	20,39 a	0,064 a
EPM	0,14	4,11	0,005
DMS	0,49	14,40	0,018

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Da Cruz Quintino *et al.* (2016) avaliando características morfogênicas e estruturais do capim-Piatã em sistema de integração lavoura-pecuária, verificaram que não houve diferença significativa para as características morfogênicas avaliadas da forrageira, quando consorciada com sorgo. Os autores justificam esse resultado a fatores ambientais, como precipitações irregulares.

Gurgel *et al.* (2022) avaliaram o estabelecimento de cultivares de *Urochloa* no cerrado brasileiro durante o período chuvoso, verificaram que o número de folhas vivas por perfilho, foi superior para cultivar Paiagúas, entretanto, para os demais parâmetros morfogênicos avaliados, não foram verificadas diferenças significativas. A não diferença ocorre pela semelhança genética entre os materiais e a suscetibilidade das forrageiras (Valle *et al.*, 2017) a estresse hídrico quando ainda estão nos primeiros anos de formação.

Quando se compara cultivares de *Urochloa* com cruzamentos como Ipyporã, trabalhos demonstram que os materiais, na maior parte, não diferenciaram entre si quando o componente forrageiro foi inserido no sistema Integração lavoura pecuária, apresentando valores de produção de forragem, relação folha/colmo e da eficiência de dessecação durante o período de entressafra. (CODOGNOTO *et al.*, 2021; DO VALLE *et al.*, 2017; MONTAGNER *et al.*, 2024).

#### 4. CONCLUSÕES

O aumento das taxas de semeadura influenciou significativamente população de plantas e o estabelecimento inicial da pastagem, por consequência a quantidade de perfilhos por unidade de área. Para estabelecer um número adequado de plantas na formação de pastagens, é necessário utilizar taxas superiores a 14 kg ha<sup>-1</sup>.

Visando o estabelecimento, os materiais MG5 e BRS Ipyporã (BRB331) são mais indicados para a sobressemeadura em soja, independente da taxa de semeadura.

No que se tange a características estruturais e morfogênicas em relação ao fluxo foliar, o MG5 e o Ipyporã, quando observada diferença estatística, os materiais apresentaram melhores resultados. Entretanto, faz-se necessário maiores pesquisas na

área utilizando os materiais, tendo em vista a similaridade genética e variações climáticas.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, R.G. et al. Taxas e Métodos de semeadura para *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã em Safrinha. Campo Grande-MS, **Embrapa gado de Corte**, 2009. 12p. (Comunicado Técnico, 113).
- AVELINO, C. C. E. et al. Nitrogen requirement of *Brachiaria* hybrid cv. Ipyporã. **Bol. Ind. Anim. Nova Odessa**, v. 77, p. 1-10, 2020.
- BORGHI, E., et al. "Sobressemeadura de capins na soja para sistemas de Integração Lavoura-Pecuária." (2017). Borghi, E., et al. "Sobressemeadura de capins na soja para sistemas de Integração Lavoura-Pecuária. **Embrapa Pesca e Aquicultura**, 2017.
- DA CRUZ QUINTINO, A. et al. Características morfogênicas e estruturais do capim-piatã em sistema de integração lavoura-pecuária. **Veterinária e Zootecnia**, v. 23, n. 1, p. 131-138, 2016.
- DA SILVA, A. et al. Germinação de sementes de braquiária sob diferentes concentrações de giberelina. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 2, p. 657-662, 2013.
- DE SOUZA, M. B. et al. Water deficit tolerance in genotypes of *Urochloa* spp.: Water deficit in *Urochloa* spp. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 44, n. 2-3, 2021.
- DIESEL, F. et al. Interference of broadleaf buttonweed and white-eye in soybean. **Planta Daninha**, v. 38, p. e020186466, 2020.
- CAMARGO, F. et al. Morphogenetic and structural traits of Ipyporã grass subjected to nitrogen fertilization rates under intermittent grazing. **Ciência Rural**, v. 52, n. 5, p. e20201074, 2021.
- CODOGNOTO, L. C. et al. Glyphosate in the production and forage quality of Marandu grass. **Semina: Ciênc. Agrár.** v. 42, n. 3, p. 1695-1706, 2021 2021.
- CONAB—Companhia Nacional de Abastecimento. (2023). Superintendente de Estudos de Mercados e Gestão da Oferta.
- DANTAS-JUNIOR, A. B.; Musso, C.; Miranda, H. S. Seed longevity and seedling emergence rate of *Urochloa decumbens* as influenced by sowing depth in a Cerrado soil. **Grass and Forage Science**, v. 73, n. 3, p. 811-814, 2018.
- FERREIRA, D. F. SISVAR: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs. *Brazilian Journal of Biometrics*, v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019.
- FERREIRA, L. V. et al. The effect of exotic grass *Urochloa decumbens* (Stapf) RD Webster (Poaceae) in the reduction of species richness and change of floristic composition of natural regeneration in the Floresta Nacional de Carajás, Brazil. **Anais da**

- Academia Brasileira de Ciências**, v. 88, n. Suppl 1, p. 589-597, 2016.
- FRAGOSO, R. de O. et al. Barreiras ao estabelecimento da regeneração natural em áreas de pastagens abandonadas. **Ciência Florestal**, v. 27, p. 1451-1464, 2017.
- GONTIJO-NETO, M.M. Recomendações de densidades de plantio e taxas de semeadura de culturas anuais e forrageiras em plantio consorciado; **Embrapa Milho e Sorgo**. Comunicado Técnico 137, (Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, Brazil). 2006.
- GURGEL, A. L. C. et al. Establecimiento de gramíneas forrajeras tropicales en el bioma del Cerrado. **Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias**, v. 13, n. 3, p. 674-689, 2022.
- HABERMANN, E. et al. Warming and water deficit impact leaf photosynthesis and decrease forage quality and digestibility of a C4 tropical grass. **Physiologia Plantarum**, v. 165, n. 2, p. 383-402, 2019.
- IFAG- Instituto para o Fortalecimento da Agropecuária de Goiás. ESTIMATIVA DE CUSTO DE PRODUÇÃO FORMAÇÃO e MANUTENÇÃO DE PASTAGEM. 2023.
- KRAMER, P.J. & Boyer, J.S. (1995) - **Water relations of plants and soils**. Academic Press, San Diego. 495p.
- LOVERA, Lenon Henrique et al. Sugarcane root system: Variation over three cycles under different soil tillage systems and cover crops. **Soil and Tillage Research**, v. 208, p. 104866, 2021.
- MANFRON, A. C. A.; Overseeding of forages in the grain off-season in Brazil. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 5, p. e10111527914, 2022.
- MONTAGNER, D. B. et al. Épocas de vedação e utilização das cultivares Piatã, Paiaguás, Ipyporã, e Marandu. **Embrapa Gado de Corte**. Comunicado técnico 172. ISSN:1983-9731. Dez-2024.
- OLIVEIRA, T. F. et al. Priming *Urochloa ruziziensis* (R. Germ. & Evrard) seeds with signalling molecules improves germination. **Journal of Seed Science**, v. 44, p. e202244044, 2022.
- ONGARATTO, F. et al. Intensive production and management of Marandu palisadegrass (*Urochloa brizantha* ‘marandu’) accelerates leaf turnover but does not change herbage mass. **Agronomy**, v. 11, n. 9, p. 1846, 2021.
- PEREIRA, M. R. R. et al. Influência do estresse hídrico e salino na germinação de *Urochloa decumbens* e *Urochloa ruziziensis*. **Bioscience Journal**, v. 28, n. 4, p. 537-545, 2012.
- RODRIGUES, P. R. et al. Productive traits and nutritional value of *Urochloa ruziziensis* submitted to different planting densities and defoliation intensities. **Arquivo Brasileiro**

**de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 75, p. 1005-1015, 2023.

SBRISSIA, A. F. et al. Morfogênese, dinâmica do perfilhamento e do acúmulo de forragem em pastos de capim-Marandu sob lotação contínua. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2004.

SILVA, V. R. da; Reichert, J. M.; Reinert, D. J. Variação na temperatura do solo em três sistemas de manejo na cultura do feijão. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 30, p. 391-399, 2006.

SKORUPA, L.A.; Manzatto, C.V. Avaliação da Adoção de Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) no Brasil. In *Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta no Brasil: Estratégias Regionais de Transferência de Tecnologia, Avaliação da Adoção e de Impactos*; **Embrapa: Brasília**, Brasil, 2019.

SOUZA-SOBRINHO, F. de; et al.. BRS Integra: nova cultivar de *Urochloa ruziziensis* para a ILPF. Juiz de Fora: **Embrapa Gado de Leite**, 2022. 11p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/232870/1/COT-93-BRS-Integra-novacultivar-de-Urochloa-ruziziensis-para-a-ILPF.pdf> .

TAIZ, L. et al. Fisiologia e desenvolvimento vegetal. **Artmed Editora**, 2017.

Thalman, M. Starch as a determinant of plant fitness under abiotic stress. **New Phytologist**, v. 214, n. 3, p. 943-951, 2017.

THORNTHWAITE, C. W. An approach toward a rational classification of climate. **Geographical Review**, v. 38, e.1 . 1948.

TOZER, K. N. et al. Effects of including forage herbs in grass–legume mixtures on persistence of intensively managed pastures sampled across three age categories and five regions. **New Zealand journal of agricultural research**, v. 59, n. 3, p. 250-268, 2016.

VALLE, C.B. et al. BRS Ipyporã (“belo começo” em guarani): Híbrido de *Brachiaria* da Embrapa. **Embrapa Gado Corte Comun. Técnico** 2017, 137.

VAN-SOEST, P.J. et al. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of dairy science**, v. 74, n. 10, p. 3583-3597, 1991.

VOLF, M. R. et al. Interseeding of ruzigrass into soybean: Strategies to improve forage cultivation in no-till systems. **Annals of Agricultural Sciences**, v. 66, n. 1, p. 16-24, 2021.

ZIMMERMANN, F. J. P. Estatística aplicada à pesquisa agrícola. Santo Antônio de Goiás: **EMBRAPA Arroz e feijão**, 2004.

## CONCLUSÃO GERAL

A utilização de Sulfentrazone e Diclosulam aplicados na soja, não interferiu na implantação e no desenvolvimento das pastagens de *Uroclhoa* sp sobressemeadas na leguminosas. No que tange a implementação e formação inicial de pastagens por sobressemeadura na soja, a taxa de semeadura a partir de 14 kg ha<sup>-1</sup> é a mais adequada. Em ambos os experimentos os BRS MG5 e Ipyporã, apresentaram características morfogênicas, produtivas superiores quando comparada com o Piatã, implantados por sobressemeadura na soja.