



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS**
***CAMPUS* COLINAS DO TOCANTINS**
CURSO SUPERIOR BACHARELADO EM ENGENHARIA AGRÔNOMICA

JHONATA RESPLANDES VIEIRA

**AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO PRODUTIVO DO MILHO (*ZEA MAYS L.*)
SUBMETIDO A CONSÓRCIO COM SEIS CULTIVARES DE BRAQUIÁRIA**

COLINAS DO TOCANTINS – TO

2025

JHONATA RESPLANDES VIEIRA

**AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO PRODUTIVO DO MILHO (*ZEA MAYS L.*)
SUBMETIDO A CONSORCIO COM SEIS CULTIVARES DE BRAQUIÁRIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Bacharelado em
Engenharia Agrônômica da Unidade Colinas do
Tocantins do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Tocantins, como
exigência à obtenção do título de Bacharel em
Engenharia Agrônômica.

Orientador: Me. Eduardo Castro Ribeiro

Coorientador: Joaquim Jose de Paula Neto

COLINAS DO TOCANTINS – TO

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas do Instituto Federal do Tocantins

- V657a Vieira, Jhonata Resplandes
 Avaliação do desempenho produtivo do milho (*Zea mays* L.) Submetido a
 consorcio com seis cultivares de braquiária / Jhonata Resplandes Vieira. –
 Colinas do Tocantins, TO, 2025.
 48 p. : il.
- Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Agrônômica)
 – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins - IFTO,
 Colinas do Tocantins, TO, 2025.
- Orientador: Me. Eduardo Castro Ribeiro.
 Coorientador: Joaquim Jose de Paula Neto
1. Milho. 2. Brachiária. 3. Consorcio. I. Ribeiro, Eduardo Castro. II. Paula
 Neto, Joaquim Jose de. III. Título.

CDD 630

A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio, deste documento é autorizada para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica do IFTO com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS COLINAS - TO
COORDENAÇÃO DO CURSO SUPERIOR BACHARELADO EM ENGENHARIA AGRÔNOMICA

JHONATA RESPLANDES VIEIRA

**AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO PRODUTIVO DO MILHO (*ZEAMAYS L.*)
SUBMETIDO A CONSORCIO COM SEIS CULTIVARES DE BRAQUIARIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso Superior Bacharelado
em Engenharia Agrônômica do Instituto
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do
Tocantins - *campus* Colinas do Tocantins - TO,
como exigência à obtenção do grau Bacharel
em Engenharia Agrônômica.

Aprovado em: 19 de Dezembro de 2025

BANCA AVALIADORA

MSc. Eduardo Castro Ribeiro
IFTO - Campus Colinas do Tocantins - TO.

MSc. Daniel Santana Colares
IFTO - Campus Colinas do Tocantins - TO.

Esp. Antonio Melquides Almeida de Araujo
IFTO - Campus Colinas do Tocantins - TO.

Colinas do Tocantins - TO, 19 de Dezembro de 2025.



Documento assinado eletronicamente por **Eduardo Castro Ribeiro, Servidor**, em 19/12/2025, às 17:35, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Daniel Santana Colares, Servidor**, em 19/12/2025, às 17:36, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Antonio Melquides Almeida de Araujo, Servidor**, em 19/12/2025, às 17:37, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.iftto.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **3019238** e o código CRC **DD57C40B**.



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS Campus
Colinas do Tocantins Avenida Bernardo Sayão, Lote 29B, Chácara Raio de Sol, CEP 77.760-000,
Colinas do Tocantins (TO) CNPJ: 10.742.006/0009-45 - Telefone:

Referência: Processo nº 23725.025697/2025-18

SEI nº 3019238

Dedico este trabalho a Deus, pela força e sabedoria, e à minha família: Amanda, Mariuza, Diomirso e Isaque, por todo amor, apoio e incentivo em cada etapa desta jornada.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, por sua direção, força e encorajamento durante toda a minha caminhada acadêmica.

À minha esposa, Amanda, pelo incentivo constante, companheirismo e por ser minha maior fonte de motivação. À minha família (Mariuza, Diomirso e Isaque) por todo o apoio, cuidado e por nunca me deixarem desamparado ao longo dessa trajetória.

Ao meu orientador, professor mestre Eduardo Castro Ribeiro, pela orientação atenciosa, pela disposição em auxiliar em todas as etapas da pesquisa e pelo suporte fundamental para a concretização deste trabalho.

Aos colegas que tornaram a jornada acadêmica mais leve e cheia de bons momentos, compartilhando aprendizados e risadas desde o início do curso. Em especial, à Izabella Borges Santos, pela parceria constante nos trabalhos, seminários e pela amizade construída ao longo desses anos.

Agradeço também a todos os educadores e colaboradores do IFTO – Campus Colinas, desde os profissionais da limpeza até a direção, pelo respeito, cordialidade e dedicação com que sempre me receberam.

Ao pesquisador Joaquim José de Paula Neto, figura essencial para a realização desta pesquisa, pela coorientação ao longo da minha trajetória, pela paciência e por compartilhar seu conhecimento com generosidade e boa vontade.

RESUMO

A consorciação do milho (*Zea mays* L.) com espécies do gênero *Brachiaria* destaca-se como uma estratégia eficiente para sistemas produtivos que buscam sustentabilidade, incremento de palhada e maior eficiência no uso do solo. O estudo foi conduzido na área experimental do IFTO - Campus Colinas do Tocantins, dando início em janeiro da safra 23/24. Tendo como objetivo avaliar o comportamento agrônomo do milho KWS 7510 VIP3 cultivado em consórcio com as cultivares de *Brachiaria Ruziziensis*, BRS Integra, BRS Piatã, Mulato II, BARA170 e BARA510, comparando-as a um tratamento controle com milho solteiro. Utilizou-se delineamento em blocos casualizados, com sete tratamentos e quatro repetições, foi analisado em relação ao milho: altura de plantas, inserção da primeira espiga, comprimento e diâmetro de espigas, peso de mil grãos, massa por espiga e produtividade, e em relação as forrageiras: massa seca e composição morfológica. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de significância, por meio do software estatístico R. O estudo mostrou que a consorciação não apresenta efeito significativo sobre as características morfológicas e produtiva do milho, indicando que as cultivares de braquiária não interferem no desenvolvimento da cultura. Observou-se, entretanto, que a produção de massa seca difere entre as espécies, destacando a *Ruziziensis* com maior acúmulo de biomassa (3,623 Mg.ha⁻¹), seguida pela BRS Integra e BRS Piatã, enquanto BARA510, BARA170 e Mulato II apresentam menores valores. Conclui-se que o consórcio com braquiária é uma alternativa viável, capaz de manter a produtividade do milho e, simultaneamente, fornecer palhada de qualidade para cobertura do solo ou forragem para pastejo, contribuindo para sistemas mais sustentáveis e eficientes no manejo da fertilidade e da conservação do solo.

Palavras-chave: milho. braquiária. consorciação. produtividade. massa seca

ABSTRACT

Intercropping maize (*Zea mays* L.) with species of the genus *Brachiaria* stands out as an efficient strategy for production systems seeking sustainability, increased straw cover, and greater efficiency in land use. The study was conducted in the experimental area of IFTO - Campus Colinas do Tocantins, beginning in January of the 23/24 growing season. The objective was to evaluate the agronomic behavior of KWS 7510 VIP3 maize grown in intercropping with the *Brachiaria* *Ruziziensis* cultivars BRS Integra, BRS Piatã, Mulato II, BARA170, and BARA510, comparing them to a control treatment with maize alone. A randomized block design was used, with seven treatments and four replications. The following parameters were analyzed for maize: plant height, insertion of the first ear, ear length and diameter, thousand-grain weight, mass per ear, and productivity; and for forage species: dry mass and morphological composition. The results were subjected to analysis of variance, and the means were compared using the Scott-Knott test at a 5% significance level, using the R statistical software. The study showed that intercropping does not have a significant effect on the morphological and productive characteristics of corn, indicating that *Brachiaria* cultivars do not interfere with crop development. However, it was observed that dry matter production differs between species, with *Ruziziensis* showing the highest biomass accumulation (3,623 Mg.ha⁻¹), followed by BRS Integra and BRS Piatã, while BARA510, BARA170, and Mulato II showed lower values. It is concluded that intercropping with *Brachiaria* is a viable alternative, capable of maintaining corn productivity and simultaneously providing quality straw for soil cover or forage for grazing, contributing to more sustainable and efficient systems in soil fertility management and conservation.

Keywords: corn, brachiaria, intercropping, productivity, dry mass

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Dados pluviométricos de Colinas do Tocantins (2023-2024).....	19
Figura 2 - (A) Gradagem da área experimental, (B) Distribuição de calcário dolomítico, (C) Demarcação das parcelas.....	20
Figura 3 - Croqui do experimento	21
Figura 4 - (A) Plantio do milho, (B) Plantio das <i>Brachiaria</i> a lanço, (C) Foto da homogeneidade das sementes.....	23
Figura 5 - (A) 20 DAS, (B) Primeira adubação via ureia, (C) Disposição entre milho e <i>Brachiaria</i> , (D) 30 DAS	23
Figura 6 - (A) Mensuração de altura, (B) Coleta de dados, (C) Colheita das espigas, (D) Espigas colhidas separadas por parcelas, (E) Seleção das espigas, (F) Mensuração do comprimento, (G) Mensuração do diâmetro, (H) Mensuração da umidade, (I) Coleta das <i>brachiaria</i> em cada parcela.....	26
Figura 7 – Dados comparativo do comprimento e do diâmetro da espiga	31
Figura 8 - Dados da produtividade do milho em kg e sacas por hectares	35
Figura 9 – Dados da massa seca das cultivares de forragem por hectare.....	37
Figura 10 – Relação entre lâmina foliar (LF), colmo (Co) e material morto (MM) nas cultivares de forragem	39
Figura 11 - (A) Testemunha Milho, (B) Milho x BARA510, (C) Milho x BARA170, (D) Milho x BRS Mulato II, (E) Milho x BRS Piatã, (F) Milho x BRS Integra, (G) Milho x Ruziziensis.....	47
Figura 12 - Imagem aérea do local de experimento	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Análise de solo da área experimental.....	20
Tabela 2 – Densidade de semeadura das cultivares de forrageira.....	22
Tabela 3 - Números de plântulas das Brachiaria por metros quadrado após 21 dias da semeadura	24
Tabela 4 - Estande final do milho por hectare	25
Tabela 5 – Dados da altura da planta de milho ao final do desenvolvimento vegetativo	28
Tabela 6 – Dados da altura da inserção da primeira espiga em cada cultivar.....	30
Tabela 7 - Dados do peso de 1.000 grãos de milho em cada cultivar	32
Tabela 8 - Massa de grãos por espiga	33
Tabela 9 - Espigas por hectares.....	34
Tabela 10 - Índice de espigas por planta.....	34

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1 Cultura do milho	13
2.2 <i>Brachiaria</i>	13
2.3 Consorcio milho x <i>Brachiaria</i>	15
2.4 <i>Brachiaria</i> Ruzizensis.....	16
2.5 <i>Brachiaria</i> BRS Integra	16
2.6 <i>Brachiaria</i> BRS Piatã	17
2.7 <i>Brachiaria</i> cv. Mulato II.....	17
2.8 BARA170	18
2.9 BARA510	18
3 METODOLOGIA.....	19
3.1 Local do estudo.....	19
3.2 Preparo da área experimental.....	19
3.3 Delineamento experimental.....	21
3.4 Implantação e condução experimental.....	22
3.5 Avaliação experimental.....	25
3.6 Análise estatística	27
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
4.1 Resultados do milho	28
4.1.1 Altura de Planta	28
4.1.2 Altura da inserção da primeira espiga	29
4.1.3 Comprimento e Diâmetro da espiga.....	30
4.1.4 Peso de 1000 grãos (PMG).....	31
4.1.5 Massa por espiga	32
4.1.6 Espigas por hectare.....	33
4.1.7 Produtividade	35
4.2 Resultados das Forrageiras	36
4.2.1 Forragem – MSF (massa seca de forragem).....	36
4.2.2 Relação Lâmina Foliar / Colmo / Material morto	38
5 CONCLUSÃO.....	40
REFERÊNCIAS	41
ANEXOS	47

1 INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) ocupa posição central entre as culturas de cereais mais relevantes do Brasil e do mundo. Sua ampla distribuição no território brasileiro está relacionada, principalmente, à notável capacidade de adaptação às diferentes condições edafoclimáticas e à versatilidade de uso, seja como alimento humano, componente essencial na nutrição animal ou matéria-prima industrial (Galvão *et al.*, 2017). No cenário atual, o Brasil figura entre os maiores produtores globais, alcançando 21,5 milhões de hectares cultivados e aproximadamente 123 milhões de toneladas de grãos na safra 2023/2024, sendo que o Cerrado, sozinho, responde por cerca de 48% dessa produção (CONAB, 2024).

O elevado custo com práticas como recuperação e formação de pastagens, adubação e irrigação tem estimulado a busca por alternativas que tornem a atividade mais sustentável e economicamente viável (Kluthcouski *et al.*, 2000; Landers, 2007; Tracy & Zhang, 2008). Nesse contexto, os sistemas de integração lavoura-pecuária (ILP), especialmente aqueles baseados no consórcio entre milho e gramíneas forrageiras, vêm se consolidando como estratégias importantes para reduzir gastos, otimizar o uso da área e ampliar a estabilidade produtiva. Além de fornecer forragem para o rebanho, a braquiária contribui diretamente para a formação de palhada, favorecendo culturas subsequentes e se mostrando uma alternativa promissora diante dos frequentes problemas de irregularidade hídrica que comprometem a safrinha em diversas regiões (Zanine *et al.*, 2006).

A introdução de braquiárias em sistemas de produção de grãos tem se destacado como ferramenta fundamental para intensificar e recuperar áreas destinadas à agropecuária no país. O consórcio entre milho e braquiária, aplicado de forma simultânea ou após o plantio do milho, surge como uma prática consolidada e eficiente (Carvalho *et al.*, 2005). Essa técnica atende a premissas essenciais da sustentabilidade agropecuária, como a recuperação de áreas degradadas, redução de custos, aumento da competitividade e uso contínuo e eficiente do solo ao longo do ano, mantendo elevados níveis produtivos (Kluthcouski & Yokoyama, 2003; Allen *et al.*, 2007).

Do ponto de vista econômico, diversos estudos confirmam o potencial da ILP. Trecenti *et al.* (2008) observaram aumento de até 27% na rentabilidade quando o milho foi cultivado em consórcio com capins, em comparação ao cultivo solteiro. Resultados semelhantes foram destacados por Muniz *et al.* (2007) e nas análises revisadas por Macedo (2009), reforçando que a ILP representa alternativa consistente e lucrativa, sobretudo na região do Cerrado. Entretanto,

o sucesso desse sistema depende diretamente da compreensão sobre como as espécies interagem e competem por luz, água e nutrientes, a fim de evitar que a forrageira comprometa a produtividade do milho ou que a pastagem não se estabeleça adequadamente (Kluthcouski & Yokoyama, 2003).

Diante disso, este estudo tem por objetivo avaliar o desempenho de diferentes cultivares de *Brachiaria* em consórcio com o milho, buscando identificar quais delas favorecem melhores resultados produtivos quando comparadas ao cultivo de milho solteiro.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Cultura do milho

O milho (*Zea mays* L.) é reconhecido como um dos principais alimentos das civilizações originárias do continente americano, compondo, junto com o feijão e a abóbora, a base nutricional de diversos povos pré-colombianos. Evidências arqueológicas indicam que seu cultivo remonta a aproximadamente 5000 a.C., e os vestígios mais antigos de espigas datam de cerca de 7 mil anos. O nome científico *Zea mays* L. deriva do termo grego *zea*, que significa “semente” ou “grão” (Felippe, 2007). Botanicamente, o milho está inserido na ordem Poales, família Poaceae, subfamília Panicoideae, tribo Maydeae, gênero *Zea* e espécie *Zea mays*. Esse gênero é considerado monotípico, formado por uma única espécie — *Zea mays* L. (Campos; Canéchio Filho, 1973).

Ao longo do tempo, o milho consolidou-se como uma das culturas que mais receberam investimentos em tecnologia agrícola. As cultivares modernas são desenvolvidas com foco em características como alta resposta à adubação, resistência a insetos e doenças e melhor desempenho produtivo (Eicholz *et al.*, 2016). Nas últimas décadas, as tradicionais variedades crioulas (materiais de polinização aberta amplamente utilizados em sistemas agrícolas familiares) foram gradualmente substituídas por híbridos simples e triplos, que apresentam maior potencial produtivo, mas também exigem maior nível tecnológico, especialmente em adubação, irrigação e manejo fitossanitário (Emygdio *et al.*, 2008).

A ampla adoção do milho ao redor do mundo está relacionada à sua expressiva capacidade de adaptação a diferentes condições ambientais, ao seu elevado valor nutricional e à versatilidade de uso, tanto para alimentação humana quanto animal, além da importância econômica associada à produção de grãos (Coser, 2010). A obtenção de altas produtividades, independentemente da região de cultivo, resulta do uso combinado de diversas tecnologias, como correção e adubação adequadas do solo, adoção do plantio direto, manejo integrado de pragas, doenças e plantas daninhas, além da utilização de sementes com elevada qualidade genética, incluindo materiais geneticamente modificados (Eicholz *et al.*, 2016).

2.2 *Brachiaria*

O gênero *Brachiaria*, integrante da tribo Paniceae, reúne cerca de cem espécies distribuídas em regiões tropicais e subtropicais da América, Ásia, Oceania e, principalmente, do continente africano (Keller-Grein *et al.*, 1996). Apesar de amplamente reconhecido, alguns

autores discutem a validade taxonômica do nome *Brachiaria*, sugerindo sua reclassificação para os gêneros *Urochloa* ou *Panicum* (Renvoize *et al.*, 1996).

Os capins pertencentes a esse gênero passaram a ganhar destaque na forragicultura a partir da década de 1950. Entretanto, sua expansão mais expressiva ocorreu entre as décadas de 1970 e 1980, sobretudo em regiões de clima mais quente, onde encontraram condições favoráveis para o desenvolvimento (Soares Filho, 1994). A partir de sua introdução, esses capins passaram a ocupar áreas cada vez maiores na pecuária brasileira, tornando-se essenciais para a alimentação de animais de corte e de leite. Sua rápida consolidação ocorreu em menos de duas décadas, impulsionada pela rusticidade, pela baixa exigência em fertilidade do solo e pela elevada capacidade de adaptação a diferentes condições edafoclimáticas. Mesmo assim, muitos sistemas de produção ainda utilizam pastagens de forma extensiva, com pouco investimento em manejo e manutenção da fertilidade, o que limita seu potencial produtivo. Na maioria das vezes, as áreas destinadas às pastagens apresentam baixa fertilidade natural, acidez elevada e topografia limitante (Martha Junior & Vilela, 2002).

Estima-se que aproximadamente 85% das pastagens brasileiras sejam compostas por espécies do gênero *Brachiaria*, justificando-se pela adaptabilidade a solos ácidos e de baixa fertilidade, além do bom valor nutricional (Lacerda, 2007; Paulino e Teixeira, 2010). Considerando sua relevância para a pecuária, é fundamental que as pastagens apresentem quantidade e qualidade adequadas de forragem, garantindo o atendimento das exigências nutricionais dos animais (Valle, 2007). Nesse sentido, o uso de espécies forrageiras adaptadas às condições ambientais e de cultivares geneticamente melhoradas representa uma estratégia importante para elevar a produtividade e a sustentabilidade dos sistemas de produção (Abreu *et al.*, 2006; Pereira *et al.*, 2003).

Entre as principais características que fazem as forrageiras do gênero *Brachiaria* opções estratégicas destacam-se: resistência à cigarrinha-das-pastagens, resposta elevada à adubação, boa cobertura do solo, tolerância ao sombreamento, valor nutritivo satisfatório e alta produção de sementes (Valle *et al.*, 2000). De maneira geral, as espécies desse gênero apresentam excelente capacidade de adaptação e resiliência a estresses ambientais, aspecto especialmente relevante para a pecuária do Brasil, um país marcado por grande variabilidade climática entre suas regiões (Duarte *et al.*, 2019).

2.3 Consórcio milho x *Brachiaria*

As pastagens desempenham um papel central na pecuária brasileira, já que a produção nacional de carne e leite depende majoritariamente desses ambientes. O Brasil possui o maior rebanho bovino destinado ao mercado mundial, contabilizando cerca de 238,1 milhões de cabeças (IBGE, 2024), e aproximadamente 95% da carne bovina consumida tem como origem animais criados exclusivamente em pastagens (Embrapa, 2020). Nesse contexto, o cultivo de espécies forrageiras — especialmente aquelas do gênero *Brachiaria* — torna-se essencial para sustentar a eficiência e a continuidade da cadeia produtiva pecuária.

Conforme destaca Kato (2019), o consórcio entre milho e forrageiras proporciona uma série de benefícios, entre eles a manutenção da qualidade do ambiente e do solo em áreas de pastagem, além de promover o uso mais racional de insumos, reduzindo custos produtivos. As espécies do gênero *Brachiaria* se destacam como as mais adequadas para compor sistemas de Integração Lavoura-Pecuária (ILP), pois apresentam rusticidade, elevada produção de biomassa e boa adaptação ao cultivo associado. Além disso, não exercem competição significativa por água e nutrientes com a cultura do milho e contribuem para a ciclagem de nutrientes, formação de palhada e proteção do solo, reduzindo compactação, erosão e emergência de plantas daninhas (Chioderoli *et al.*, 2012; Borghi & Crusciol, 2007).

No Cerrado, o sistema de integração agricultura-pecuária tem sido amplamente estudado, especialmente sob o modelo de plantio direto, que prevê o cultivo consorciado entre espécies anuais e forrageiras (Cobucci, 2001). De acordo com Oliveira *et al.* (2001), esse sistema permite o cultivo sequencial de um a dois monocultivos por ano, seguido da safrinha, na qual a cultura precoce é consorciada com uma forrageira (geralmente espécies de *Brachiaria*).

O estabelecimento da forrageira em consórcio ocorre sob condições de competição, sobretudo quando o plantio é realizado simultaneamente. Segundo Ozier-Lafontaine *et al.* (1997), essa competição pode comprometer o desenvolvimento de uma das espécies, tornando o conhecimento prévio sobre o comportamento de cada uma fundamental para que a pastagem se forme adequadamente e a cultura grânifera alcance boa produtividade (Souza Neto, 1993). Outro benefício importante da consorciação é a capacidade das forrageiras de suprimir a emergência de plantas daninhas, devido à rápida formação de biomassa após a colheita da cultura principal (Jakelaitis *et al.*, 2004; Freitas *et al.*, 2005).

Rezende *et al.* (2015) ressaltam ainda que o desenvolvimento inicial do milho é determinante para seu potencial produtivo. Esse potencial é definido principalmente nos estádios V4 e V5, quando a planta apresenta entre quatro e cinco folhas plenamente desenvolvidas. Portanto, esse período inicial é considerado crítico, pois é nele que se estabelece a formação do pendão e da espiga, elementos fundamentais para a produtividade final da cultura.

2.4 *Brachiaria Ruziziensis*

A *Brachiaria ruziziensis* tem origem no vale de Ruzi, no Congo, onde passou pelos primeiros processos de melhoramento genético na década de 1960. Seu cultivar mais difundido foi lançado inicialmente na Austrália, em 1961, e posteriormente introduzido no Brasil. Embora tenha se espalhado rapidamente, a espécie apresentou limitações importantes, especialmente a alta suscetibilidade à cigarrinha-das-pastagens. Morfologicamente, guarda semelhança com a *Brachiaria decumbens*, porém possui porte mais elevado e apresenta um odor característico. Entre suas principais qualidades está a elevada palatabilidade, o que a torna especialmente indicada para as fases de recria e engorda de bovinos (NOGUEIRA, 2019).

Com o tempo, algumas limitações reduziram seu uso pelos pecuaristas, como a baixa capacidade de rebrota (em áreas sobrepastejadas) e a já mencionada susceptibilidade às cigarrinhas. Apesar disso, a espécie apresenta excelente capacidade de germinação, característica que favorece a semeadura a lanço e a sobresemeadura em áreas já cultivadas, como lavouras de soja ou áreas com palhada destinadas ao plantio direto. Graças a esse desempenho, suas sementes têm sido amplamente recomendadas por técnicos que atuam em sistemas de plantio direto e em áreas de Integração Lavoura-Pecuária (MATSUDA, [s.d.]).

2.5 *Brachiaria BRS Integra*

De acordo com a Embrapa (2022), a cultivar BRS Integra foi a primeira *Urochloa ruziziensis* desenvolvida especificamente para as condições edafoclimáticas do Brasil, resultado direto do programa de melhoramento genético da instituição. Seu desenvolvimento teve como foco atender às demandas dos sistemas integrados de produção agrícola, especialmente aqueles voltados à Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF), nos quais a oferta de palhada de qualidade é fundamental para o desempenho das culturas. A BRS Integra apresenta recomendação para áreas do Bioma Mata Atlântica, abrangendo diversas regiões dos estados do Nordeste, Sudeste e Sul do país. A cultivar demonstra boa adaptação a solos de média a alta

fertilidade e pode ser utilizada desde áreas ao nível do mar até altitudes próximas de 1.800 metros, evidenciando sua versatilidade.

Um dos diferenciais da BRS Integra é sua maior produção de massa seca total e de folhas durante o outono e inverno, período correspondente à entressafra das principais culturas anuais. Isso significa que a forrageira expressa seu maior potencial justamente na estação seca, quando permanece solteira na área, contribuindo de forma marcante para a oferta de forragem e para a manutenção da cobertura do solo. Essa característica reforça sua indicação para sistemas ILPF e outros arranjos integrados, podendo favorecer ganhos de produtividade e estabilidade nas propriedades (EMBRAPA, 2022).

2.6 *Brachiaria* BRS Piatã

A BRS Piatã, conforme descrito pela Embrapa (2006), tem origem em um material de *Brachiaria brizantha* coletado pelo CIAT na África na década de 1980. Seu nome, derivado do tupi-guarani, simboliza sua robustez e elevado potencial produtivo. Trata-se de uma cultivar adaptada às condições de solos de média a boa fertilidade presentes nas regiões tropicais brasileiras, apresentando desempenho agrônomo semelhante ao observado em cultivares amplamente utilizadas, como marandu e xaraés. Avaliações conduzidas no Brasil Central destacam seu potencial forrageiro e suas características diferenciadas, tornando-a uma opção estratégica para a diversificação de pastagens e para o aprimoramento dos sistemas pecuários.

Além disso, a BRS Piatã apresenta características que favorecem seu uso em sistemas de integração lavoura-pecuária, como a facilidade de dessecação, o crescimento inicial mais lento, que reduz a competição com a cultura principal e atributos relacionados ao manejo, à arquitetura da planta e ao acúmulo de forragem no período seco, reforçando sua adequação a esses sistemas (EMBRAPA, 2006).

2.7 *Brachiaria* cv. Mulato II

Segundo a Barenbrug (2025), a *Brachiaria* híbrida cv. Mulato II ocupa posição de destaque por ser o primeiro híbrido disponibilizado comercialmente no Brasil, reunindo características que lhe conferem elevado potencial de produção. Diversas pesquisas confirmam seu desempenho superior, especialmente quando cultivada sob condições adequadas de manejo e fertilidade do solo, contexto no qual a cultivar expressa ganhos significativos tanto na produção animal quanto em sistemas de integração. O alto rendimento de biomassa aliado à qualidade nutricional da forragem faz da Mulato II uma alternativa voltada a produtores que

buscam maior eficiência e resultados superiores, contribuindo para incrementos expressivos no desempenho animal.

O capim Mulato II é originado do cruzamento entre *Urochloa ruziziensis* e *Urochloa decumbens* cv. Basilisk, conforme descrito por Argel *et al.* (2007), combinação que resultou em uma cultivar mais equilibrada, produtiva e adaptada a diferentes condições de manejo.

2.8 BARA170

A cultivar encontra-se em fase de testes pela Barenbrug (2023), não havendo ainda dados disponíveis na literatura, uma vez que não está no mercado e permanece em avaliação em nível de campo experimental. Está registrada sob o número 54178 no RNC (Registro Nacional de Cultivares). Sua inclusão nos testes tem como finalidade identificar materiais que possam apresentar desempenho agrônômico satisfatório quando comparados às cultivares já consolidadas no mercado (MAPA, 2025).

2.9 BARA510

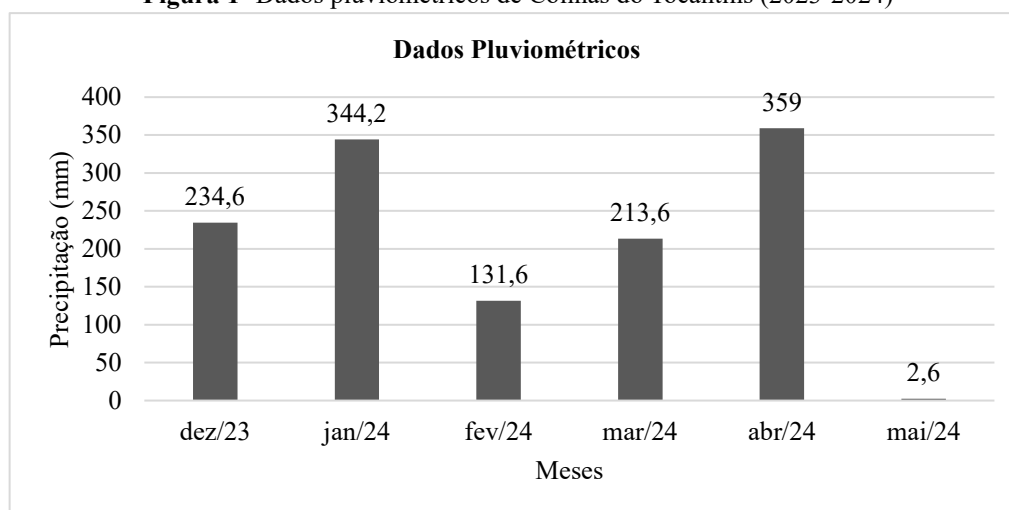
A cultivar encontra-se em avaliação pela Barenbrug deste 2023, não havendo ainda informações consolidadas na literatura científica, pois o material não foi disponibilizado comercialmente e segue em fase de experimentação em áreas de campo. No Registro Nacional de Cultivares (RNC), está cadastrada sob o número 54180. A inclusão dessa cultivar nos experimentos tem como objetivo identificar alternativas promissoras que possam apresentar desempenho agrônômico comparável ou superior às cultivares já estabelecidas no mercado (MAPA, 2025).

3 METODOLOGIA

3.1 Local do estudo

O experimento foi conduzido em campo, na área experimental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO) – Campus Colinas do Tocantins, localizado no município de Colinas do Tocantins, TO. O local situa-se nas coordenadas geográficas de 08°03'33" de latitude sul e 48°28'30" de longitude oeste, a uma altitude de 227 metros. O clima da região, conforme a classificação de Koppen (1936), é do tipo Aw, caracterizado como tropical com estação seca bem definida no inverno. A temperatura média anual é de aproximadamente 27,16 °C. O regime pluviométrico apresenta precipitação média anual de cerca de 1.780 mm, concentrando-se entre os meses de novembro e maio, enquanto o período seco ocorre de junho a outubro. O experimento foi conduzido durante a safra 2023/2024, compreendendo o período de dezembro de 2023 a maio de 2024.

Figura 1- Dados pluviométricos de Colinas do Tocantins (2023-2024)



Fonte: INMET (2025).

3.2 Preparo da área experimental

Após a delimitação da área em condições propícias para a implantação do experimento a campo, tornou-se necessária a realização de análise de solo, com o objetivo de avaliar suas características físico-químicas e subsidiar as correções necessárias por meio da aplicação de corretivos e fertilizantes minerais, incluindo o uso de calcário dolomítico. De acordo com os resultados obtidos na análise de solo (Tabela 2), constatou-se que o solo apresentou baixa fertilidade nas três camadas avaliadas, evidenciando a necessidade de elevação dos teores de fósforo, potássio, cálcio e magnésio, bem como o incremento da capacidade de troca catiônica (CTC), fatores fundamentais para o adequado desenvolvimento das culturas.

O solo da área experimental caracterizou-se por elevada porcentagem de areia e baixo teor de matéria orgânica, condição típica de solos predominantes na região de cerrado. Além disso, observou-se estabilidade nos teores de alumínio nas diferentes profundidades analisadas (0–20; 20–40; 40–60 cm), fator que pode influenciar no crescimento radicular e a disponibilidade de nutrientes às plantas.

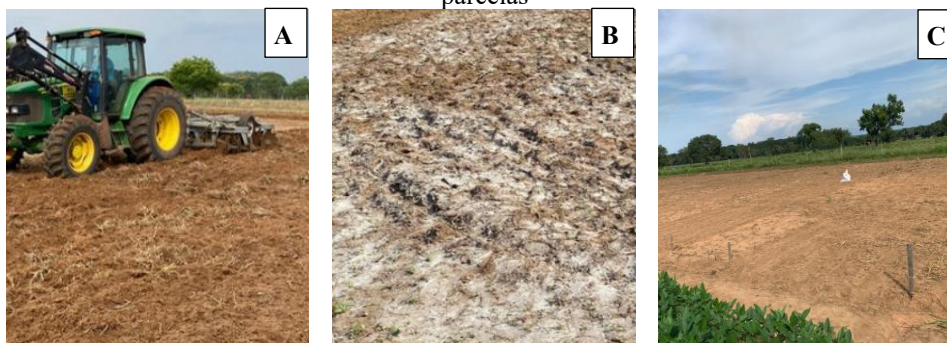
Tabela 1 - Análise de solo da área experimental

Profundidade (cm)	0-20	20-40	40-60
P (meh)	2,6	2,2	2,1
K (cmolc/dm ³)	0,05	0,05	0,06
Ca (cmolc/dm ³)	1,2	0,9	0,9
Mg (cmolc/dm ³)	0,6	0,4	0,4
Al (cmolc/dm ³)	0,0	0,0	0,0
pH (CaCl ₂)	5,5	5,3	5,7
CTC (cmolc/dm ³)	3,65	3,15	3,36
V%	51,0	43,0	40,0
Areia total (%)	82,5	82,5	80,0
Argila (%)	15,0	15,0	15,0
Silte (%)	2,5	2,5	5,0
MO (g/dm ³)	1,4	1,2	1,2

P: fósforo; K: potássio; Ca: cálcio; Mg: magnésio; Al: alumínio, pH: potencial hidrogeniônico; CTC: capacidade de troca de cátions; V: saturação de bases e MO: matéria orgânica.

Para favorecer o adequado desenvolvimento do sistema radicular das culturas, foram realizadas duas operações de gradagem na área destinada à implantação do experimento (Figura 2 A), que tem por característica um solo franco arenoso, com o objetivo de promover a descompactação do solo e aumentar sua porosidade, proporcionando melhores condições físicas para a emergência e o crescimento das plantas. Em seguida, realizou-se a aplicação de calcário dolomítico a lanço, na dose de 5 Mg.ha⁻¹, distribuído de forma o mais uniforme possível na superfície do solo (Figura 2 B), visando o fornecimento de cálcio e magnésio, elementos essenciais para a fertilidade do solo.

Figura 2 - (A) Gradagem da área experimental, (B) Distribuição de calcário dolomítico, (C) Demarcação das parcelas

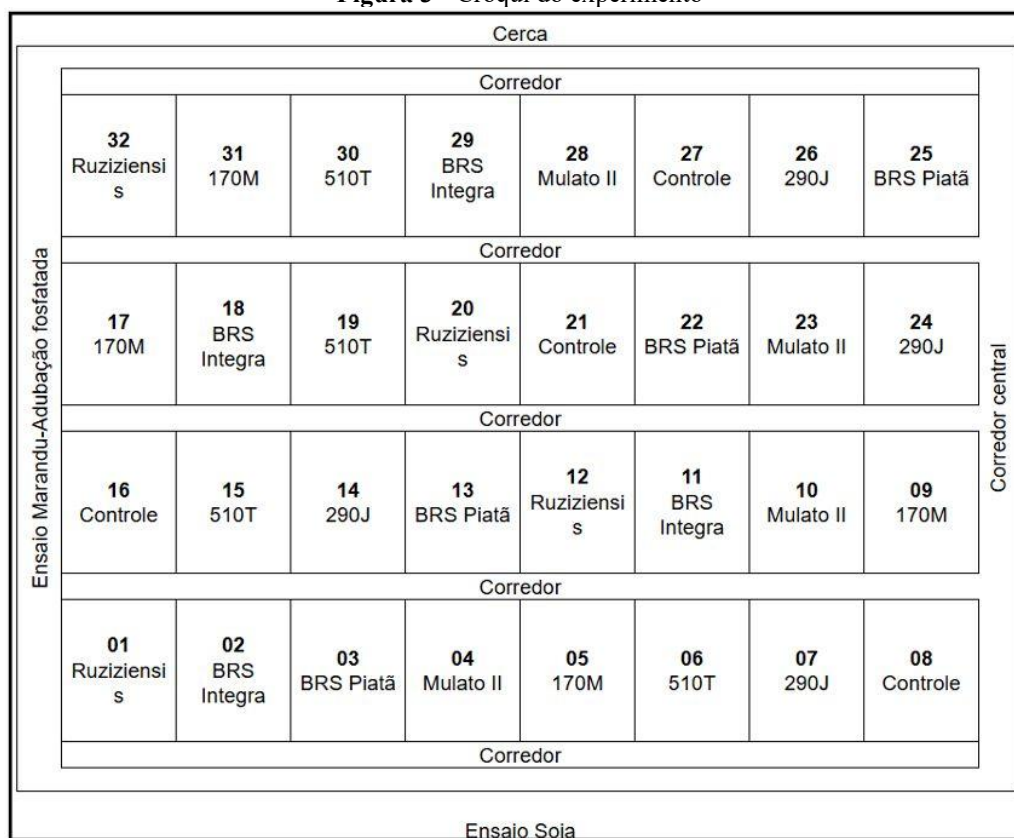


Fonte: Autoria (2024).

3.3 Delineamento experimental

Em 07 de fevereiro de 2024, após 30 dias da aplicação do calcário para devida reação do corretivo foi iniciado as demarcações e o estaqueamento das parcelas experimentais (Figura 2 C). O Delineamento utilizado no experimento foi em blocos casualizados (DBC) com oito tratamentos, sendo sete cultivares de braquiárias forrageiras (Ruziziensis, BRS Integra, Mulato II, BRS Piatã, BARA170, BARA510 e BARA290) consorciadas com milho e um tratamento testemunha (milho solteiro) distribuídas em quatro blocos (repetições) totalizando 32 parcelas experimentais. Cada parcela apresentou-se dimensões de 4,5 m de comprimento por 3,0 m de largura, contendo seis linhas de plantio de milho por parcela, com espaçamento de 0,5 m entre linhas, seguindo o delineamento experimental previamente estabelecido, demonstrado abaixo na figura 3.

Figura 3 - Croqui do experimento



Fonte: Autoria (2024).

Os corredores estabelecidos entre os blocos apresentaram espaçamento de 1,5 metros, com a finalidade de facilitar o trânsito e a realização das operações de manejo, monitoramento e avaliações ao longo do período experimental. Esse espaçamento foi definido pensando também em minimizar a interferência de cultivares de *Brachiaria* entre parcelas, por causa da presença de cultivares com crescimento rasteiro. Cada parcela apresentou área individual de

13,5 m², enquanto a área total ocupada pelo experimento foi de 841,5 m², assegurando dimensões adequadas para a condução do delineamento experimental e a obtenção de resultados confiáveis.

3.4 Implantação e condução experimental

Também no dia 07 de fevereiro, procedeu-se a semeadura do milho KWS 7510 VIP3 (Figura 4 A), utilizando-se uma plantadeira de rolo, modelo 7A2-2, devidamente regulada para atender às condições da área. O espaçamento entre plantas foi fixado em aproximadamente 0,33 m, conforme as configurações da plantadeira, de modo a garantir uma população adequada de plantas por hectare e permitir o bom estabelecimento da cultura. Na semeadura, foi realizada a adubação mineral com a formulação 04-14-08, na dose de 857 kg.ha⁻¹, a fim de fornecer os nutrientes fundamentais para o início do crescimento das culturas. Em seguida, foram feitas duas adubações de cobertura. A primeira aplicação aconteceu em 19 de fevereiro, utilizando 133 kg.ha⁻¹ de ureia para complementar o fornecimento de nitrogênio na fase inicial de crescimento das plantas. A segunda adubação de cobertura ocorreu em 27 de fevereiro, empregando 300 kg.ha⁻¹ da formulação 20-00-20, com o objetivo de aumentar os níveis de nitrogênio e potássio no solo, o que auxilia no crescimento vegetativo e no desenvolvimento apropriado das culturas durante o ciclo.

No mesmo dia em que se realizou a semeadura do milho, deu-se início à implantação das cultivares de capim, utilizando a semeadura a lanço (Figuras 4 B e 4 C). Para cada cultivar, foram observadas as recomendações específicas de densidade de semeadura (sementes comerciais), conforme apresentado na Tabela 3, levando em consideração as variações na quantidade de sementes puras viáveis recomendada para cada material.

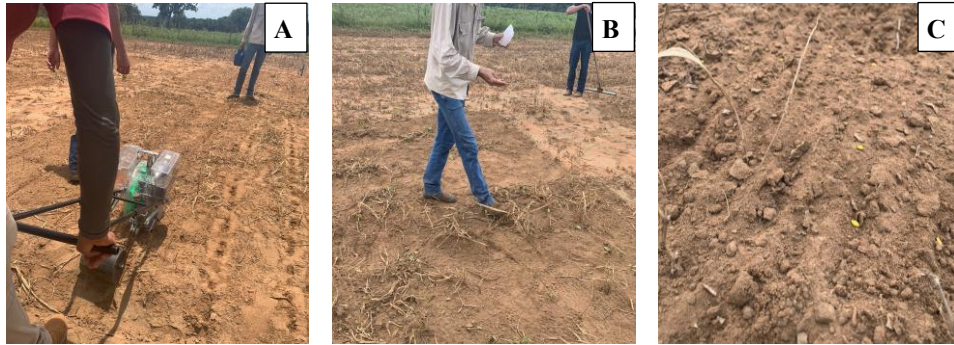
Tabela 2 – Densidade de semeadura das cultivares de forrageira

Cultivar	Sementes comerciais (Kg.ha⁻¹)
Ruziziensis	6,4
BRS Integra	8,77
Mulato II	7,48
BRS Piatã	7,59
BARA170	8,23
BARA510	10,56

Fonte: Autoria (2024).

Para garantir a confiabilidade dos resultados experimentais, as sementes foram distribuídas de maneira uniforme na área, a fim de assegurar uma adequada emergência, estabelecimento das plantas e homogeneidade do estande.

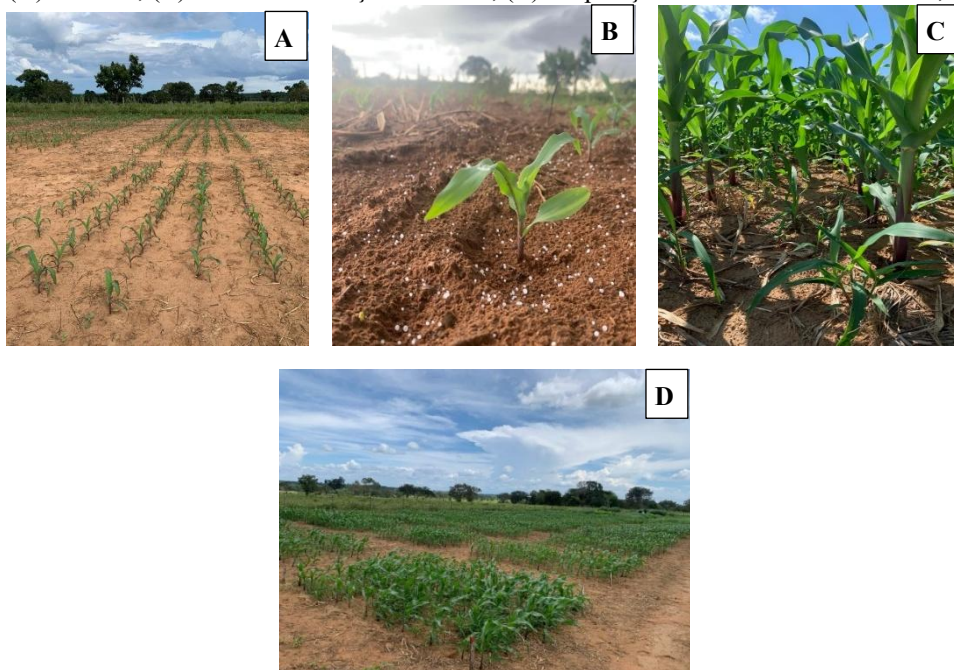
Figura 4 - (A) Plantio do milho, (B) Plantio das *Brachiaria* a lanço, (C) Foto da homogeneidade das sementes



Fonte: Autoria (2024).

Ao longo da condução do experimento, foram realizadas diversas práticas de manejo e avaliações periódicas, com o objetivo de minimizar a influência de variáveis externas sobre os resultados obtidos. Entre essas atividades, destacam-se o acompanhamento do desenvolvimento das culturas e a padronização das condições de cultivo nas parcelas experimentais. Na figura 5 são apresentados detalhes das parcelas, evidenciando o porte das plantas de milho aos 20 dias após a semeadura (DAS) (figura 5A), registro da realização da primeira adubação de cobertura (figura 5B), disposição as plantas de milho em associação com as plântulas das forrageiras, ilustrando o estabelecimento inicial do consórcio (figura 5C) e durante o desenvolvimento do experimento aos 30 DAS (figura 5D), podemos perceber que ocorre variação fenotípica das plantas em consorcio entre parcelas, algumas com desenvolvimento e coloração verde mais intensos que outras, evidenciando possíveis variações de resposta dos materiais ao manejo uniforme entre as parcelas empregado.

Figura 5 - (A) 20 DAS, (B) Primeira adubação via ureia, (C) Disposição entre milho e *Brachiaria*, (D) 30 DAS



Fonte: Autoria (2024).

Aos 21 DAS, foi realizada a contagem da população de plântulas das forrageiras, com o objetivo de mensurar o estande de plantas entre as diferentes cultivares e os resultados estão apresentados na tabela 4. Essa avaliação teve como finalidade analisar a eficiência e a homogeneidade do plantio, bem como promover a padronização da população vegetal, de forma a garantir condições equitativas entre os tratamentos e reduzir possíveis interferências nos resultados experimentais.

Tabela 3 - Números de plântulas das *Brachiaria* por metros quadrado após 21 dias da semeadura

Plântulas / m ² – 21 DAS	
Cultivar	População (nº/m ²)
Ruziziensis	21,12 a
BRS Integra	23,88 a
Mulato II	22,37 a
BRS Piatã	20,87 a
BARA170	20,88 a
BARA510	17,12 a
BARA290	8,75 b
CV %	21,03

Não a diferença significativa entre os tratamentos com a mesma letra (p > 0,05)

Fonte: Autoria (2024).

Conforme observado na Tabela 4, estatisticamente, a maioria das cultivares apresentaram número semelhante de plântulas por metro quadrado nas parcelas experimentais. No entanto, a cultivar BARA290 apresentou população significativamente inferior em relação às demais, com redução aproximada de 2,5 vezes no número de plântulas estabelecidas. Diante desse comportamento discrepante, optou-se pela exclusão da cultivar BARA290 das análises subsequentes do experimento, uma vez que sua baixa densidade populacional poderia comprometer a homogeneidade experimental e gerar condições desiguais de competição em relação aos demais tratamentos.

Considerando o espaçamento adotado para a cultura do milho, com distribuição de três plantas por metro linear e espaçamento de 0,5 m entre linhas, estimou-se uma população teórica de 60.000 plantas por hectare. No entanto, com o objetivo de reduzir possíveis erros na estimativa de produtividade final, foi realizada no momento da colheita a contagem do número de plantas em cada parcela experimental, permitindo a determinação mais precisa da população real de plantas e os resultados estão apresentados na tabela 5.

Essa metodologia possibilitou corrigir eventuais falhas de estande ocorridas durante o estabelecimento da cultura, proporcionando maior confiabilidade aos dados produtivos obtidos. Além disso, a verificação da população real contribuiu para uma avaliação mais fiel do

desempenho agrônomo das cultivares, minimizando interferências relacionadas à variabilidade no número de plantas. Dessa forma, os resultados de produtividade puderam ser analisados de maneira mais consistente e representativa das condições experimentais.

Tabela 4 - Estande final do milho por hectare

Cultivar	Plantas.ha⁻¹ (milho)
Ruziensi	71.667
BRS Integra	70.833
Mulato II	73.333
BRS Piaã	74.583
BARA170	73.750
BARA510	77.083
Controle	73.333
CV %	4,28

Não houve diferença significativa entre os tratamentos ($p > 0,05$)

Fonte: Aatoria (2024).

Ao analisar a variação do estande entre as cultivares de milho, verificou-se que todos os tratamentos apresentaram populações estatisticamente semelhantes entre si. Contudo, observou-se que os valores obtidos foram, em média, 22% superiores à população inicialmente planejada, ultrapassando 70.000 plantas por hectare. Esse incremento no estande permitiu uma estimativa mais precisa da produtividade para cada tratamento, uma vez que a densidade real de plantas foi considerada no cálculo dos parâmetros produtivos, reduzindo possíveis distorções decorrentes de falhas de estabelecimento.

3.5 Avaliação experimental

No dia 22 de maio, aos 106 dias após a semeadura (DAS), correspondendo ao final do ciclo reprodutivo do milho (estádio R6), foram realizadas avaliações com o objetivo de possibilitar comparações e análises estatísticas entre os tratamentos. As variáveis analisadas compreenderam: altura de plantas, altura de inserção da primeira espiga, comprimento e diâmetro de espigas, peso de mil grãos, peso de grãos por espiga, umidade dos grãos, número de espigas por planta, número de espigas por hectare, além da coleta da massa de forragem e posterior separação morfológica das espécies forrageiras.

Para a mensuração da altura das plantas de milho e da altura de inserção da primeira espiga, utilizou-se um tubo de PVC com diâmetro de 25 mm e comprimento de 3 metros, graduado em centímetros, o qual foi posicionado rente ao colmo de cada planta, garantindo maior precisão nas medições. O procedimento adotado encontra-se ilustrado nas Figuras 6A e 6B, nas quais é possível visualizar a metodologia empregada durante a coleta dos dados em campo.

Figura 6 - (A) Mensuração de altura, (B) Coleta de dados, (C) Colheita das espigas, (D) Espigas colhidas separadas por parcelas, (E) Seleção das espigas, (F) Mensuração do comprimento, (G) Mensuração do diâmetro, (H) Mensuração da umidade, (I) Coleta das *brachiaria* em cada parcela



Fonte: Aatoria (2024).

A colheita foi realizada por meio da coleta manual das espigas provenientes das quatro linhas centrais de cada parcela experimental, visando reduzir possíveis efeitos de bordadura e garantir maior representatividade dos dados. As espigas coletadas foram acondicionadas em sacos plásticos devidamente identificados e transportadas ao laboratório, onde passaram por um processo de seleção. Foram selecionadas cinco espigas por parcela, priorizando-se aquelas que apresentavam maior uniformidade quanto ao comprimento, diâmetro e padrão visual, conforme ilustrado nas figuras 6D e 6E.

Após a seleção e separação das espigas, realizou-se a mensuração do comprimento e do diâmetro de cada uma utilizando um paquímetro digital, conforme ilustrado nas figuras 6F e 6G. Essas medições possibilitaram a caracterização detalhada das espigas, contribuindo para uma avaliação mais precisa do desempenho das culturas. Em seguida, as mesmas espigas foram

debulhadas manualmente, sendo os grãos separados e pesados, e tirando a média entre as cinco espigas selecionadas. A produtividade por hectare foi estimada usando os dados de população (plantas.ha^{-1}), espigas por planta e massa por espiga.

A umidade dos grãos de milho foi determinada com o auxílio do medidor portátil Mini Gac Plus (Figura 6H), sendo realizadas medições em todas as parcelas experimentais. Observou-se média de 27% de umidade nos grãos, e os valores foi utilizado como base para a correção dos dados de produtividade para o teor padrão de 14% (padrão comercial).

A avaliação da forragem foi realizada 3 dias após a colheita do milho, realizando com o auxílio de um quadro de amostragem (figura 6I) com dimensões de 1,0 m $\times$ 0,5 m totalizando 0,5 m², o qual foi posicionado na região central de cada parcela. Em seguida, toda a forragem contida no interior do quadro foi colhida a uma altura superior a 10 cm. Após a pesagem da amostra em campo, uma subamostra foi utilizada para a separação dos componentes morfológicos: lâmina foliar, colmo e material morto. Cada fração foi pesada individualmente e acondicionada em sacos de papel identificados, sendo submetida à secagem em estufa de ventilação forçada a 65 °C por período de 72 horas. Após a secagem, as amostras foram novamente pesadas para determinação da massa seca, permitindo a estimativa do acúmulo de forragem, lâmina foliar, colmo e material morto.

3.6 Análise estatística

Os resultados foram submetidos à análise de variância, as médias sendo significativa foram comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de significância, por meio do software estatístico R.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Resultados do milho

É evidente que, consorciando uma cultivar de milho com diferentes cultivares de *Brachiaria* podemos ter condições e comportamentos distintos para o desenvolvimento de cada tratamento. Para cada cultivar, temos um porte de crescimento, necessidade nutricionais, característica físico-químicas distinto, o que nos possibilita analisar as diferenças e influencia diretamente no milho. No anexo, figura 11, temos uma ilustração dos sete tratamentos, A: Milho solteiro, B: Milho com BARA510, C: Milho com BARA170, D: Milho com BRS Mulato II, E: Milho com BRS Piatã, F: Milho com BRS Integra e G: Milho com Ruziziensis, e assim nos permite uma avaliação visual do porte do milho e da densidade de cada cultivar de capim.

4.1.1 Altura de Planta

Com base nos resultados obtidos, verificou-se que a altura das plantas de milho não foi significativamente influenciada pelos diferentes tratamentos avaliados (tabela 5). Embora o consórcio com *Brachiaria ruziziensis* tenha apresentado maior acúmulo de massa de forragem (Figura 9) em comparação aos demais tratamentos, a diferença média observada, de aproximadamente 8 centímetro em relação ao tratamento controle, não foi considerada estatisticamente significativa. Esses resultados indicam que, apesar das variações na produção de forragem entre os tratamentos, o desenvolvimento em altura das plantas de milho permaneceu semelhante, demonstrando que o consórcio não interferiu de forma relevante nesse parâmetro agrônômico. Trazendo assim uma alternativa sustentável para os produtores, a fins de proteger o seu solo com a palhada ou até mesmo fornecer como alimento a pastejo aos animais após a colheita do milho.

Tabela 5 – Dados da altura da planta de milho ao final do desenvolvimento vegetativo

Altura da Planta – Milho	
Cultivar	Altura (cm)
Ruziziensis	215,45
BRS Integra	220,85
Mulato II	220,90
BRS Piatã	221,25
BARA170	222,20
BARA510	221,85
Controle	223,00
CV %	1,91

Não houve diferença significativa entre os tratamentos ($p > 0,05$)

Fonte: Autoria (2024).

Segundo estudo realizado no IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho, desenvolvido por Da Silva (2023), não apresentou efeito significativo na altura do milho em consorcio com *Brachiaria Brizantha*. Sendo avaliados características fitométricas do milho segundo a disposição do capim *Brachiaria* na linha do milho, *Brachiaria* na entrelinha do milho e *Brachiaria* na linha e entrelinha do milho. Em todos os casos observou-se crescimento semelhante entre os tratamentos, com média de aproximadamente 220 cm.

De acordo com Buchelt *et al.* (2013), um estudo conduzido na Fazenda Floresta, em Vera-MT, utilizando *Brachiaria ruziziensis*, demonstrou que não houve diferença significativa na altura das plantas de milho entre os tratamentos avaliados. A pesquisa investigou diferentes formas de incorporação da adubação (por sulcador, por disco duplo e em superfície) tanto na presença quanto na ausência da forrageira, constatando que nenhum desses arranjos influenciou de maneira relevante o desenvolvimento em altura do milho (com altura entre 236,22 cm a 247,83 cm).

Tsunanuma (2004) em sua pesquisa, conduzida no município de Piracicaba-SP em condições de campo em pivô central, pela universidade de São Paulo ESALQ/USP. Utilizou em sua pesquisa *Brachiaria ruziziensis*, *Brizantha* e *decumbens* em duas épocas de semeadura: concomitante a semeadura do milho e após a quarta folha totalmente desenvolvida do milho. Diante do estudo, não apresentou efeito significativos nos tratamentos, mantendo uma altura média de 214 cm.

4.1.2 Altura da inserção da primeira espiga

De acordo com os dados apresentados na tabela 7, verificou-se que não houve efeito significativo dos tratamentos sobre a altura de inserção da primeira espiga. Observou-se apenas uma variação média inferior a 5 cm entre os tratamentos avaliados, o que reforça a ausência de diferenças estatisticamente relevantes para essa variável. De forma semelhante ao observado para a altura de plantas, o tratamento com *Brachiaria ruziziensis* apresentou menores valores comparado aos demais, possivelmente essa tendência pode ser em função de um hábito de crescimento mais prostrado e sua maior produção de massa foliar interferindo na arquitetura e desenvolvimento do milho. Entretanto, essa diferença foi considerada estatisticamente insignificante, indicando que o consórcio não exerceu influência nessa variável.

Tabela 6 – Dados da altura da inserção da primeira espiga em cada cultivar

Altura da inserção da primeira espiga – Milho	
Cultivar	Altura (cm)
Ruziziensis	105,20
BRS Integra	108,40
Mulato II	109,65
BRS Piatã	111,45
BARA170	109,05
BARA510	108,30
Controle	109,35
CV %	4,79

Não houve diferença significativa entre os tratamentos ($p > 0,05$)

Fonte: Autoria (2024).

Conforme Michta *et al.* (2016), em estudo realizado na UFSC – Campus Curitibanos, sob condições de precipitação anual em torno de 1.500 mm, não foi observado efeito significativo na altura de inserção da primeira espiga do milho. Os valores variaram entre 88,62 cm e 98,00 cm entre os tratamentos avaliados, que envolveram o consórcio do milho com *Brachiaria marandu* e *Brachiaria piatã* implantadas na linha, na entrelinha e a lanço. Esses resultados indicam que a cultivar e a forma de disposição das espécies forrageiras não interferiram de maneira relevante nesse componente da cultura do milho.

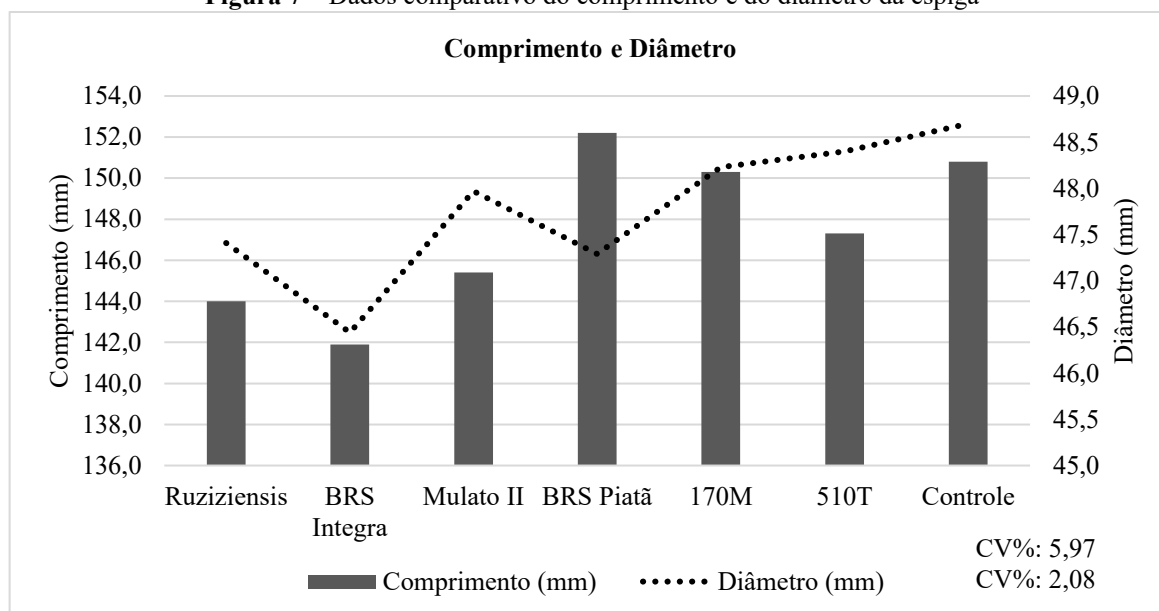
Ramella *et al.* (2013) também não observaram efeito significativo na altura de inserção da primeira espiga em milho cultivado em consórcio com *Brachiaria Brizantha* sob diferentes densidades de semeadura (0, 5, 10 e 15 kg.ha⁻¹). O estudo, conduzido na Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Campus de Marechal Cândido Rondon (PR), utilizando o híbrido Pioneer 30K64Y, registrou valores de inserção variando entre 144 cm e 150 cm, evidenciando que as distintas densidades da forrageira não influenciaram esse componente da planta de milho.

4.1.3 Comprimento e Diâmetro da espiga

Quando se avalia a produção de milho, o comprimento e o diâmetro das espigas são considerados características agrônômicas de grande importância, por estarem diretamente relacionados ao potencial produtivo da cultura. Espigas com maiores dimensões tendem a comportar maior número e peso de grãos, refletindo positivamente na produtividade final. De acordo com a análise estatística, não foi observado efeito significativo dos tratamentos sobre essas variáveis. No entanto, a variação numérica dos dados apresentados na figura 7 indica que os tratamentos com as cultivares BRS Piatã, BARA170 e o tratamento controle apresentaram numericamente maiores valores médios de comprimento de espigas. Em relação ao diâmetro, tendenciou maiores valores principalmente a cultivar BARA170 e o tratamento controle.

Considerando conjuntamente as duas variáveis, observa-se que, com exceção do controle, a cultivar BARA170 apresentou tendência de melhor desempenho geral em termos de características das espigas.

Figura 7 – Dados comparativo do comprimento e do diâmetro da espiga



Não houve diferença significativa entre os tratamentos ($p > 0,05$)

Fonte: Autoria (2024).

Conforme apresentado por Ferreira e Vieira (2024), em estudo conduzido na Fazenda Sonia Maria, no estado de São Paulo, foram avaliados três cultivares de milho (FS575PWU, LG36790PRO3 e AG8065PRO3, das empresas Forseed, LG Sementes e Agrocere), cultivados em consórcio com *Brachiaria*. Os autores verificaram que os parâmetros de comprimento e diâmetro das espigas não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos, reforçando a viabilidade e a recomendação do sistema de Integração Lavoura-Pecuária (ILP) como alternativa eficiente e sustentável de produção.

Resultados semelhante encontrado por Lopes *et al.* (2017), apresenta em sua pesquisa que não houve alteração nos padrões comprimento e diâmetro das espigas entre os tratamentos, em consorcio com *Brachiaria* submetido a três tipos de semeaduras (lanço, linha e entrelinha) apresentando assim, insignificância segundo a estatística.

4.1.4 Peso de 1000 grãos (PMG)

Quando se avalia a produtividade de uma cultura, é fundamental considerar o peso dos grãos obtidos em cada lote, talhão ou parcela, pois esses valores servem como base para a estimativa do rendimento final. Em muitos estudos, utiliza-se também o peso de mil grãos ou o peso de cem grãos como referência, permitindo comparações mais precisas entre diferentes

tratamentos. No presente trabalho, conforme apresentado na tabela 8, não foi observado efeito significativo dos tratamentos sobre o peso dos grãos, indicando que as diferentes combinações avaliadas não influenciaram de maneira estatisticamente relevante essa variável produtiva.

Tabela 7 - Dados do peso de 1.000 grãos de milho em cada cultivar

Cultivar	Peso (g)
Ruziensiensis	286,8
BRS Integra	272,7
Mulato II	286,9
BRS Piatã	287,3
BARA170	297,9
BARA510	290,6
Controle	290,1
CV %	7,47

Não houve diferença significativa entre os tratamentos ($p > 0,05$)

Fonte: Autoria (2024).

Em experimento realizado por Seibert e Borsoi (2020), no município de Santa Lúcia, estado do Paraná no período entre fevereiro e junho para colheita do milho e coleta de matéria verde da *Brachiaria* em setembro. Avaliou diferentes densidades de semeadura da forrageira nos tratamentos T1 – 0 kg.ha⁻¹ (testemunha), T2 – 5 kg.ha⁻¹, T3 – 10 kg.ha⁻¹, T4 – 15 kg.ha⁻¹ e T5 – 20 kg.ha⁻¹. Os resultados demonstraram que as distintas densidades de *Brachiaria* não influenciaram significativamente o peso de mil grãos (PMG) do milho consorciado, que apresentou média aproximada de 337 g, indicando estabilidade desse componente produtivo mesmo sob variações no estabelecimento da forrageira.

França (2018) obteve resultados semelhantes em estudo realizado na Fazenda Experimental de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). O autor verificou que o consórcio do milho com as forrageiras *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés, *Brachiaria brizantha* cv. Piatã e *Brachiaria ruziensiensis*, semeadas tanto em sistema solteiro quanto em consórcio durante o período de outono/inverno, não apresentou efeito significativo sobre o peso de mil grãos (PMG) do milho. Os valores observados variaram de 196,94 g a 204,09 g, indicando estabilidade desse componente produtivo independentemente da espécie de *Brachiaria* utilizada.

4.1.5 Massa por espiga

Outra maneira amplamente utilizada para estimar a produtividade, muitas vezes considerada mais prática por produtores, é a obtenção da média do peso de grãos por espiga, calculada a partir de um conjunto representativo de espigas. Esse valor médio é então multiplicado pela quantidade de plantas por hectare, permitindo uma estimativa direta e rápida.

Conforme apresentado na tabela 9, os resultados indicam que não houve efeito significativo entre os tratamentos avaliados.

Tabela 8 - Massa de grãos por espiga

Cultivar	g.espiga¹
Ruziziensis	133,08
BRS Integra	127,61
Mulato II	138,54
BRS Piatã	136,08
BARA170	146,24
BARA510	144,47
Controle	147,19
CV %	10,19

Não houve diferença significativa entre os tratamentos ($p > 0,05$)

Fonte: Aatoria (2024).

De acordo com Borgui (2004), não apresentou efeito significativo no consorcio do milho com diferentes arranjos com *Brachiaria Brizantha* em sua pesquisa, apresentando um CV% de 9,93 e uma média de peso entre 197g a 210g.

Conforme apresentado no estudo de Pariz *et al.* (2011), desenvolvido na Fazenda de Ensino e Pesquisa de Ilha Solteira da UNESP, avaliou-se o consórcio do milho com as cultivares *B. brizantha*, *B. decumbens*, *B. Mulato II* e *B. ruziziensis*, implantadas tanto na linha quanto a lanço. Os autores observaram variação significativa no peso por espiga, com médias variando entre 143g e 155g para a maior parte dos tratamentos, exceto para *B. ruziziensis* cultivada na linha, que apresentou valor inferior, abaixo de 130 g. Esses resultados evidenciam que a espécie e a forma de implantação da forrageira podem influenciar esse componente produtivo do milho.

4.1.6 Espigas por hectare

Quando se fala em número de espigas por hectare, é comum associar esse valor diretamente à população de plantas definida no momento do plantio. Em muitos casos, a estimativa de produtividade é realizada considerando apenas a população inicial. No entanto, conforme demonstrado na tabela 5, cada tratamento apresentou uma quantidade diferente de plantas hectare. Dessa forma, observa-se que a densidade final de plantas variou entre os tratamentos, o que impacta diretamente o número de espigas por hectare (conforme apresenta a tabela 10), consequentemente, as estimativas de produtividade.

Tabela 9 - Espigas por hectares

Cultivar	Espigas.ha⁻¹
Ruziziensis	61667
BRS Integra	62083
Mulato II	64167
BRS Piatã	64167
BARA170	64167
BARA510	64583
Controle	63333
CV %	5,01

Não houve diferença significativa entre os tratamentos ($p > 0,05$)

Fonte: Aatoria (2024).

Para a obtenção de uma estimativa de produtividade mais precisa possível, foi necessário realizar a contagem das plantas de milho que efetivamente apresentaram espigas. Isso porque, dentro de uma parcela ou talhão, é comum haver plantas sem formação de espiga ou com espigas malformadas, o que interfere diretamente no cálculo final. Conforme apresentado na tabela 11, observou-se que todos os tratamentos apresentaram uma média aproximada de 0,86 espiga por planta, indicando um padrão semelhante de eficiência reprodutiva entre as parcelas avaliadas.

Tabela 10 - Índice de espigas por planta

Cultivar	Espiga.planta⁻¹
Ruziziensis	0,86
BRS Integra	0,88
Mulato II	0,87
BRS Piatã	0,86
BARA170	0,87
BARA510	0,84
Controle	0,86
CV %	3,66

Não houve diferença significativa entre os tratamentos ($p > 0,05$)

Fonte: Aatoria (2024).

Utilizando-se os dados de população e número de espigas por planta, torna-se possível obter uma estimativa do número de espigas por hectare mais precisa, uma vez que cerca de 86% das plantas presentes em cada parcela ou talhão apresentam espigas viáveis, esse percentual reflete a proporção real de plantas produtivas no campo. Além disso, conforme observado nos dados, não houve efeito significativo entre os tratamentos tanto para a população final de plantas quanto para o número de espigas por planta, indicando uniformidade no desempenho reprodutivo das plantas independentemente do tratamento adotado. Esses dados reforçam que todas as cultivares de *Brachiaria* avaliadas apresentaram comportamento semelhante quanto à

competitividade por luz, água, nutrientes e espaço, não interferindo no desenvolvimento do milho e mantendo a estabilidade dos componentes produtivos da cultura.

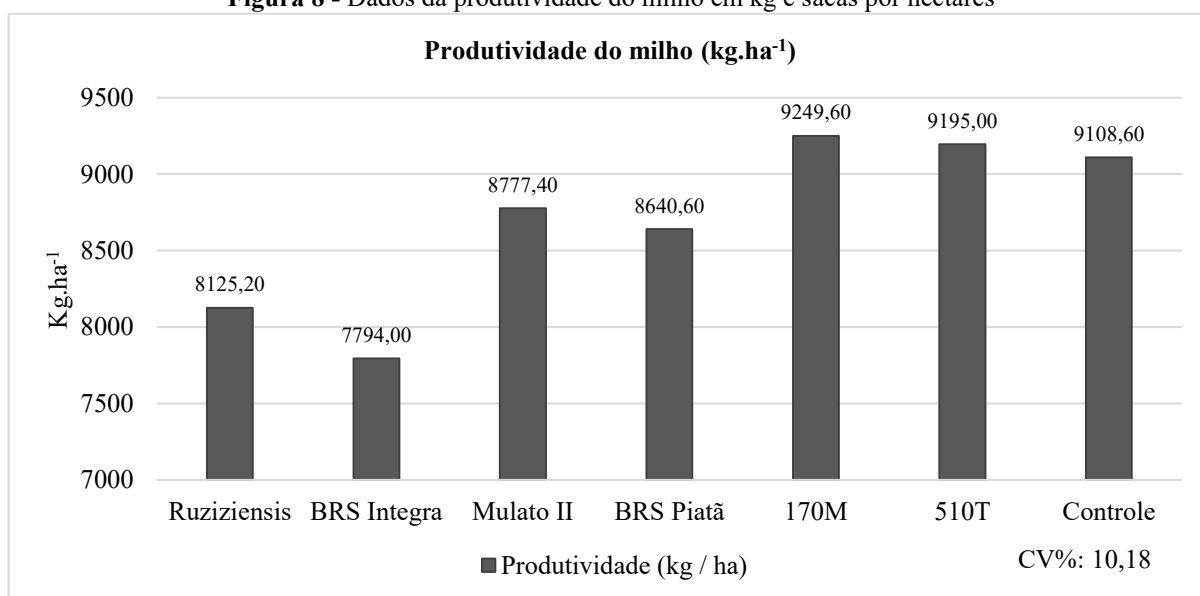
De acordo com Pariz *et al.* (2009), não apresentou efeito significativo na quantificação de espigas por hectares no consórcio do milho com *Brachiaria Tanzânia*, *Mombaça*, *Marandu* e *Ruziziensis*. Este resultado obtido apresentou-se uma variação maior, entretanto na mesma faixa quantitativa do presente estudo, variando de 58.889 a 65.000 espigas por hectares

4.1.7 Produtividade

Atualmente, um dos principais objetivos em uma lavoura é alcançar o teto produtivo, pois maiores produtividades resultam majoritariamente em maior retorno econômico ao produtor. A busca por esse desempenho superior está inteiramente relacionada ao rendimento final da cultura. Na figura 8, são apresentados os valores de produtividade obtidos no experimento.

Observa-se que, do ponto de vista estatístico, não houve efeito significativo dos tratamentos sobre a produtividade do milho. As médias variaram entre 7.794 kg.ha⁻¹ (BRS Integra) e 9.249,60 kg.ha⁻¹ (BARA170). Embora sem diferenças estatísticas, na análise puramente numérica, nota-se que as cultivares que apresentaram uma tendência a maior produtividade foram BARA170, BARA510 e o tratamento Controle. Em contrapartida, as tendências de menores produtividades foram verificadas nos tratamentos com *Brachiaria ruziziensis* e BRS Integra, indicando tendência de menor desempenho quando comparados aos demais.

Figura 8 - Dados da produtividade do milho em kg e sacas por hectares



Não houve diferença significativa entre os tratamentos ($p > 0,05$)

Fonte: Autoria (2024).

De acordo com os dados do IBGE (2024), a produção média de milho na safra 2024 foi de 5.426 kg.ha⁻¹. Os resultados obtidos no presente estudo, mesmo sob sistema de cultivo em consórcio, apresentaram produtividade superior à média nacional, demonstrando que o consórcio pode ser uma alternativa viável e economicamente vantajosa, sem comprometer o desempenho produtivo da cultura.

De acordo com Tsumanuma (2004), o cultivo consorciado não trouxe qualquer prejuízo à produtividade do milho, mostrando que a prática é totalmente viável dentro do sistema agrícola. O autor destaca que, quando a forrageira é introduzida sem causar queda no rendimento, o produtor só tem a ganhar. Isso porque o consórcio não apenas mantém a produtividade, mas também agrega benefícios importantes ao manejo, como maior proteção do solo, melhor ciclagem de nutrientes, redução de plantas daninhas e uma contribuição geral para a sustentabilidade da área cultivada. Assim, o estudo reforça que, se não há interferência negativa no milho, todo benefício extra trazido pela *Brachiaria*, seja na qualidade do solo ou na integração com a pecuária, é bem-vindo e fortalece ainda mais o sistema de produção.

Alvim *et al.* (1989) e Duarte *et al.* (1995) já indicavam a viabilidade do consórcio entre milho e espécies de *Brachiaria*, destacando que a prática pode ser adotada sem prejuízos à produtividade. Resultados mais recentes reforçam essa tendência. Seibert e Borsoi (2020), ao testarem diferentes densidades de semeadura de *Brachiaria ruziziensis* (5, 10, 15 e 20 kg.ha⁻¹), observaram produtividades de milho variando entre 6.500 e 7.500 kg.ha⁻¹, mostrando que mesmo com maior presença da forrageira no sistema, o desempenho do milho se manteve estável. Da mesma forma, Cardoso *et al.* (2021), em estudo realizado no leste maranhense, avaliando densidades de 2, 4, 6 e 8 kg.ha⁻¹ de *Brachiaria ruziziensis*, registraram produtividades ainda mais elevadas, entre 7.000 e 9.000 kg.ha⁻¹. Em conjunto, esses trabalhos evidenciam que o consórcio milho-*Brachiaria* é uma estratégia sólida e eficiente, capaz de manter ou até superar padrões produtivos observados em sistemas convencionais.

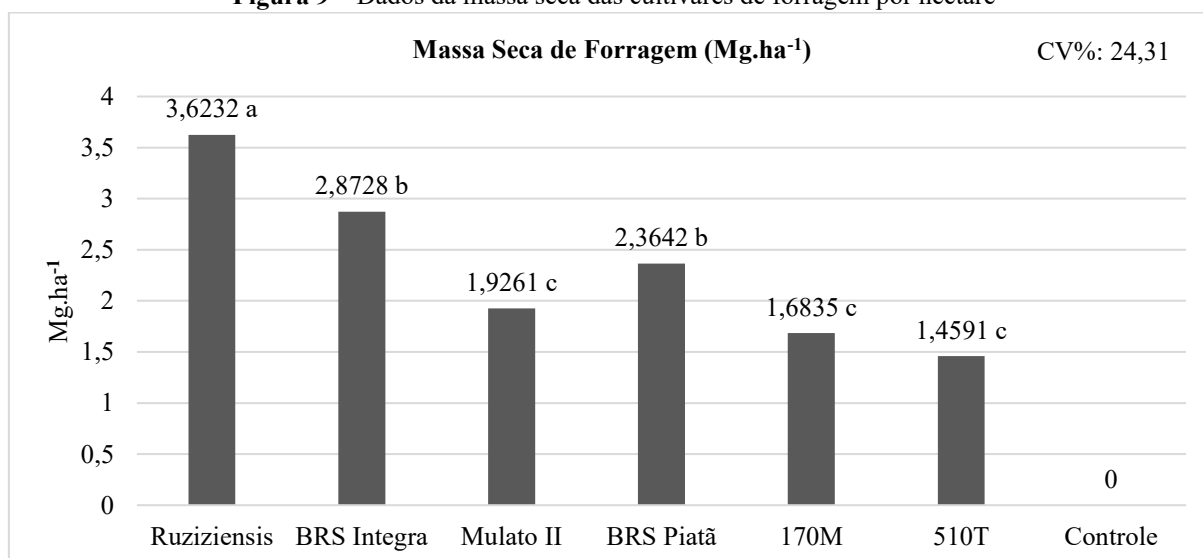
4.2 Resultados das Forrageiras

4.2.1 Forragem – MSF (massa seca de forragem)

Atualmente o Brasil se destaca com um vasto rebanho bovino, ocupando a segunda posição no ranking mundial conforme Abiec (2025), diante disso é notório a necessidade de se produzir pastagem para suprir tal demanda. Levando em consideração que não interfere na produtividade no milho em condição de consórcio, podemos utilizar uma cultivar que entregue uma alta capacidade de matéria seca, desde que a mesma tenha qualidade. Conforme

apresentado na figura 9, verificou-se efeito significativo entre os tratamentos com relação a produtividade em toneladas de massa seca de forragem. Observa-se que a cultivar *Brachiaria ruziziensis* destacou-se de forma expressiva, apresentando a maior produção de massa seca, com valor de 3,6 Mg.ha⁻¹, superando os demais tratamentos. Em seguida, situam-se as cultivares BRS Integra e BRS Piatã com 2,87 Mg.ha⁻¹ e 2,36 Mg.ha⁻¹ respectivamente, que apresentaram valores intermediários de produção. Por outro lado, os menores rendimentos de massa seca foram registrados para as cultivares Mulato II (1,92 Mg.ha⁻¹), BARA170 (1,68 Mg.ha⁻¹) e BARA510 (1,45 Mg.ha⁻¹), que acaba evidenciando desempenho inferior quando comparados aos demais tratamentos. Podemos notar essa diferença visualmente na biomassa verde entre os tratamentos no anexo (figura 11), para melhor validação dos resultados.

Figura 9 – Dados da massa seca das cultivares de forragem por hectare



Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância.
Fonte: Autoria (2024).

Segundo Sereia *et al.* (2012), estudo realizado pela Embrapa no Mato Grosso do Sul, com densidade populacional de capim a 20 plantas por metro quadrado, obteve após 126 DAS a *Brachiaria Ruziziensis* e BRS Piatã apresentaram produção semelhante, com cerca de 2,88 Mg.ha⁻¹ e 2,02 Mg.ha⁻¹ respectivamente.

De acordo com Richart *et al.* (2010), obteve uma produção de 3,555 Mg.ha⁻¹ de massa seca em sistema de consorcio com *Brachiaria Ruziziensis*, e afirma que semeaduras tardias das forrageiras em sistema de consorcio com milho, reduz a produção de massa seca. No referido estudo o tratamento com semeadura da forrageira 15 dias após a semeadura do milho, apresentou uma redução de 70% (1,007 Mg.ha⁻¹) na produção de massa seca de forragem. Assim como Tsumanuma (2004), obteve resultados semelhante com relação a redução de matéria seca com a utilização da semeadura da forragem com aproximadamente 15 dias DAS.

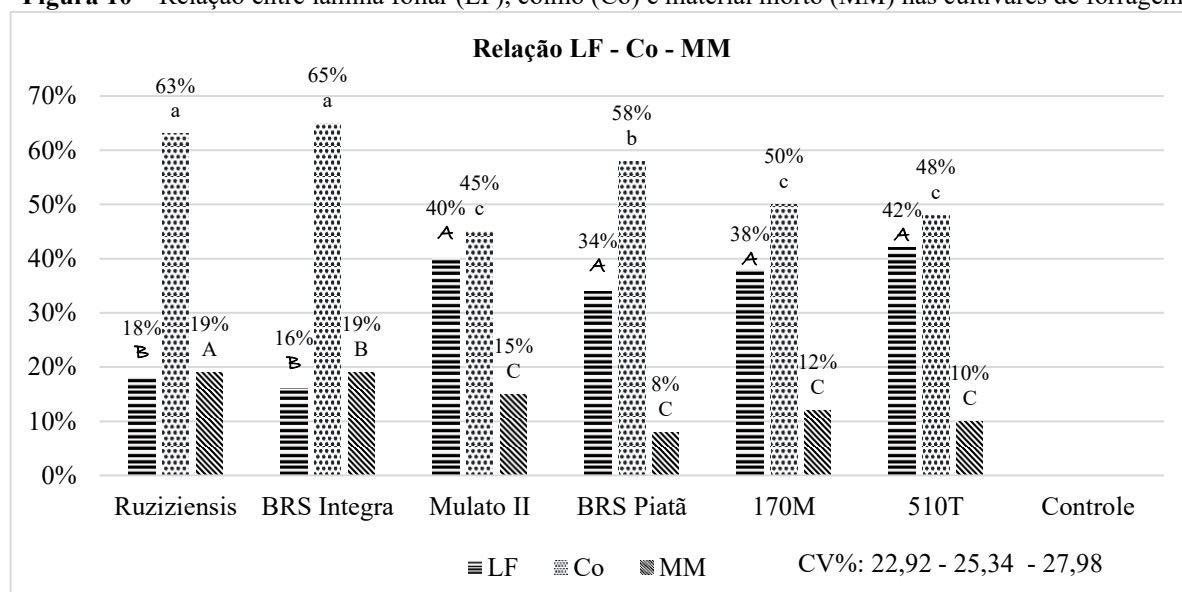
O estudo em questão apresentou resultados divergentes entre os tratamentos mesmo sendo semeado concomitantando ao milho, essas divergências podem ser atribuídas às diferenças nos potenciais genéticos das cultivares, destacando o desempenho individual de cada uma, mesmo sob as mesmas condições experimentais.

4.2.2 Relação Lâmina Foliar / Colmo / Material morto

Quando se discute a produção de massa seca de uma forrageira, é importante considerar que nem toda a biomassa produzida será efetivamente consumida ou aproveitada pelo animal. A planta forrageira é constituída basicamente por três frações: material morto, colmo e lâmina foliar. Entre essas frações, a lâmina foliar é a porção de maior interesse nutricional para os ruminantes, pois concentra a maior parte dos nutrientes e apresenta menor teor de lignina, o que favorece a digestibilidade. Assim, além de buscar altas produtividades de massa seca, é essencial adotar espécies ou cultivares que apresentem elevada proporção de lâmina foliar em sua composição, uma vez que essa característica está diretamente relacionada ao consumo voluntário e ao desempenho animal.

Conforme apresentado na Figura 10, observou-se diferença significativa na composição morfológica entre as cultivares avaliadas. Verifica-se que *Brachiaria ruziziensis* e BRS Integra apresentaram maior proporção de colmo, ultrapassando 60% da composição total, associada a uma baixa participação de lâmina foliar, inferior a 20%. Esse comportamento indica menor valor nutritivo potencial, uma vez que o colmo possui maior teor de fibra estrutural e menor digestibilidade. Em faixa intermediária situaram-se as cultivares BRS Piatã e BARA170, com percentuais de colmo inferiores a 60% e proporção de lâmina foliar variando entre 30% e 40%, refletindo um equilíbrio mais favorável entre produção de biomassa e qualidade nutricional.

Destacando-se entre todas as cultivares avaliadas, Mulato II e BARA510 apresentaram os melhores resultados, com proporção de lâmina foliar superior a 40% e teores de colmo inferiores a 50%, características consideradas ideais para sistemas de produção animal. Esses resultados indicam maior potencial dessas cultivares para utilização em sistemas integrados ou pastejo, uma vez que associam boa produção de forragem à elevada qualidade nutricional, favorecendo o consumo, a digestibilidade e, conseqüentemente, o desempenho dos animais.

Figura 10 – Relação entre lâmina foliar (LF), colmo (Co) e material morto (MM) nas cultivares de forragem

Médias seguidas de mesma letra e formatação não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância.

Fonte: Autoria (2024).

Segundo a pesquisa de Euclides *et al.* (2008), desenvolvida pela Embrapa Gado e Corte em Campo Grande - MS, testou as cultivares solteiras (sem a presença do milho em consorcio), as cultivares em teste foi as *Brachiaria Brizantha* Marandu, Piatã e Xaraés. Na qual as cultivares apresentaram 3,85 Mg.ha⁻¹, 3,98 Mg.ha⁻¹ e 4,26 Mg.ha⁻¹ de MSF respectivamente. Comparando com o presente estudo, a cultivar Piatã demonstrou 1,6 Mg.ha⁻¹ de MSF a menos em consorcio com milho (figura 9), apresentando 41,3% de lâmina foliar, 29,3% de colmo e 29,4% de material morto. Com isso é possível distinguir que os materiais em consorcio com milho tendem a estiolar mais, apresentando a porcentagem de colmo superior as demais.

Santos *et al.* (2015), em estudo realizado na Universidade Federal do Tocantins - Campus Palmas, avaliaram as cultivares *Brachiaria* Mulato II, *Decumbens* e *Ruziziensis* conduzidas de forma solteira. Os autores observaram, para a Mulato II, a proporção de 41,68% de lâmina foliar, 51,45% de colmo e 6,85% de material morto. Para a *Ruziziensis*, os valores reportados foram de 47,21% de lâmina foliar, 42,93% de colmo e 9,85% de material morto. Esses resultados evidenciam que a *Ruziziensis* apresenta comportamento semelhante a comparação feito com Euclides *et al.* (2008), que apresenta maior estiolamento quando essa cultivar é utilizada em consórcio com o milho. Já a cultivar Mulato II demonstrou valores próximos aos observados em nosso estudo para a fração de lâmina foliar, reforçando sua adequação para sistemas produtivos que visam maior oferta de tecido foliar e, consequentemente, melhor qualidade da forragem.

5 CONCLUSÃO

Com base nos parâmetros avaliados, verificou-se que não houve efeito significativo dos tratamentos sobre a altura das plantas, altura de inserção da primeira espiga, comprimento e diâmetro das espigas, peso dos grãos, número de planta e produtividade do milho quando cultivado em consórcio com *Brachiaria ruziziensis*, BRS Integra, Mulato II, BRS Piatã, BARA170 e BARA510, em comparação ao tratamento controle (milho solteiro). Esses resultados indicam que o cultivo consorciado não compromete o desempenho produtivo do milho, evidenciando que a adoção dessas forrageiras é tecnicamente viável. Assim, além de manter a produtividade da cultura principal, o produtor ainda se beneficia da formação de palhada ou da disponibilidade de forragem após a colheita.

Em relação à produção de forragem, duas interpretações podem ser destacadas. Do ponto de vista da formação de cobertura de solo e aumento do teor de matéria orgânica, *Brachiaria ruziziensis* apresenta maior potencial, uma vez que obteve a maior produção de massa seca ($3,623 \text{ Mg.ha}^{-1}$). Por outro lado, quando o objetivo é o fornecimento de alimento a pastejo para os animais, as cultivares Mulato II e BRS Piatã se sobressaem às demais cultivar, produzindo $2,364 \text{ Mg.ha}^{-1}$ e $1,926 \text{ Mg.ha}^{-1}$ de massa seca, sendo que 34% ($0,80 \text{ Mg.ha}^{-1}$) e 40% ($0,77 \text{ Mg.ha}^{-1}$) respectivamente dessas composições correspondem à lâmina foliar (parte que se destaca por ser mais palatável e digerível para os ruminantes).

REFERÊNCIAS

- ABIEC. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE. **BeefReport 2024** – Qualidade Média da Carne Bovina Exportada. São Paulo: ABIEC, 2024.
- ABREU, E. M. A. et al. Forage production and nutritive value of forage species under pasture conditions in lowland soils of the Guamá River. **Acta Amazônica**. V.36, n.1, 2006.
- ALVIM, M.J.; BOTREL, M. de A.; SALVATI, J.A. Métodos de estabelecimento de *Brachiaria decumbens* em associação à cultura do milho. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. v.18,n.5,p. 417- 425, 1989.
- ALLEN, V.G. et al. Integrated irrigated crop-livestock systems in dry climates. **Agronomy Journal**, Madison, v.99, n.2, p.346-360, 2007.
- ARGEL, P.J.; MILES, J.W.; GUIOT, J.D.; CUADRADO, H.; LASCANO, C.E. Cultivar Mulato II (*Brachiaria* híbrida CIAT 36087): Gramínea de alta qualidade e produção forrageira, resistente às cigarrinhas e adaptada a solos tropicais ácidos e bem drenados. Cali, CO: **Centro Internacional de Agricultura tropical (CIAT)**, 2007. 22 p.
- BARENBRUG. **Brachiaria híbrida cv. Mulato II**. Disponível em: <https://www.barenbrug.com.br/cultivares-barenbrug/brachiaria-mulato>. Acesso em: 13 nov. 2025.
- BORGHI, E.; CRUSCIOL, C. A. C. Produtividade de milho, espaçamento e modalidade de consorciação com *Brachiaria brizantha* em sistema plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.2, p.163-171, 2007.
- BORGHI, Emerson. **Integração agricultura-pecuária do milho consorciado com Brachiaria brizantha em sistema de plantio direto**. 2004.
- BUCHELT, Antonio Carlos *et al.* Milho safrinha integrado com *Brachiaria ruziziensis* e mecanismos de aplicação do fertilizante. **Revista de Ciências Agroambientais**, v. 11, p. 143-151, 2013.
- CAMPOS, Tharcizio de; CANÉCHIO FILHO, Vicente. **Principais culturas - II**. 2. ed. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1973.
- CARDOSO, Milton José et al. **Sistema integrado milho consorciado com Brachiaria ruziziensis no Cerrado do leste maranhense**. Comunicado Técnico 261, Teresina (PI): Embrapa Meio-Norte / Embrapa Arroz e Feijão, 2021.
- CARVALHO, G.G.P. et al. Integração agricultura-pecuária: um enfoque sobre cobertura vegetal permanente. **Revista Electrónica de Veterinaria**, v.6, n.8, p.1-19, 2005.
- CHIODEROLI, C. A.; MELLO, L. M. M.; GRIGOLLI, P. J.; FURLANI, C. E. A., SILVA, J. O. R., CESARIN, A. L. Atributos físicos do solo e produtividade de soja em sistema de consórcio milho e braquiária. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.16, n.1, p.37-43, 2012.

COBUCCI, T. Manejo integrado de plantas daninhas em sistema de plantio direto. In: zambolim, I. **Manejo Integrado Fitossanidade: cultivo protegido, pivô central e plantio direto**. Viçosa: UFV, 2001. p. 583-624.

CONAB – Companhia Nacional De Abastecimento (2024). Acompanhamento de Safra de Grãos - Safra 2023/24. **Acompanhamento da safra brasileira**, 11(9).

COSER, E. **Avaliação da incidência de pragas e moléstias na cultura do milho (Zea mays L.) crioulo e convencional no município de Xaxim – SC. Chapecó**. 2010. Monografia (Graduação) – Universidade Comunitária da Região de Chapecó, UNOCHAPECÓ, 2010.

DA SILVA, Vanessa Vitória et al. CARACTERÍSTICAS FITOMÉTRICAS DO MILHO FORRAGEIRO SOLTEIRO E EM ILP COM A Brachiaria brizantha. **17ª JORNADA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA E 14º SIMPÓSIO DE PÓS-GRADUAÇÃO DO IFSULDEMINAS**, v. 15, n. 1, 2023.

DUARTE, C. F. D., et al. “**Morfogênese de braquiárias sob estresse hídrico**”. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, vol. 71, outubro de 2019, p. 1669–76.

DUARTE, J.M.; PÉREZ, H.E.; PEZO, D.A.; ARZE, J.; ROMERO, F.; ARGEL P.J. Producción de maíz (Zea mays L.), soya (Glycine max L.) y caupí (Vigna unguiculata (L.) Walp) sembrados en asociación con gramíneas en el trópico húmedo. **Pasturas tropicales**, v.17,n.2,p.12-19, 1995.

EICHOLZ, E. D. et al. Produtividade de variedades de milho de polinização aberta no RS. In: XXXI CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO. **Anais...** Bento Gonçalves, p. 1436 – 1439, 2016.

EMBRAPA. **Produção de carne bovina em pastagem**. Brasília, DF: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa, 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/qualidade-da-carne/carne-bovina/producao-de-carne-bovina/pastagem>. Acesso em: 12 nov. 2025.

EMBRAPA. **Capim braquiária ruzizienses – BRS Integra**. Brasília, DF: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/6848/capim-braquiaria-ruzizienses---brs-integra>. Acesso em: 13 nov. 2025.

EMBRAPA. **Brachiaria brizantha – BRS Piatã**. Brasília, DF: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2006. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/865/brachiaria-brizantha---brs-piata>. Acesso em: 13 nov. 2025.

EMYGDIO, B. M. et al. Fenologia e características agronômicas de variedades de milho recomendadas para o RS. Pelotas: **Embrapa Clima Temperado**, (Embrapa Clima Temperado. Circular Técnica, 74, 2008.

EUCLIDES, Valéria Pacheco Batista et al. Produção de forragem e características da estrutura do dossel de cultivares de Brachiaria brizantha sob pastejo. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 43, p. 1805-1812, 2008.

FELIPPE, Gil. **Grãos e Sementes: a vida encapsulada**. São Paulo: Senac, 2007.

FERREIRA, Eliel Alves; VIEIRA, Cleiton Renato. Desempenho de híbridos de milho em sistema de interação lavoura e pecuária em Capela do Alto/SP. **Revista Sítio Novo**, v. 8, n. 4, p. 90-97, 2024.

FRANÇA, Alexandre Militão de et al. **Produtividade da soja em diferentes níveis de cobertura vegetal**. 2018.

FREITAS, F.C.L.; FERREIRA, L.R.; FERREIRA, F.A.; SANTOS, M.V.; AGNES, E.L.; CARDOSO, A.A.; JAKELAITIS, A. Formação de pastagem via consórcio de Brachiaria brizantha com o milho para silagem no sistema de plantio direto. **Planta Daninha**, v.23, p.49-58, 2005.

GALVÃO, J. C. C., BORÉM, A., & PIMENTEL, M. A. (2017). **Milho: do plantio à colheita**. 2ª ed., Viçosa: UFV, 382p.

IBGE. **Produção de Milho em grão**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2024. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/milho-em-grao/br>. Acesso em: 10 dez. 2025.

IBGE. **Produção Agropecuária – Bovinos (Brasil)**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2024. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/bovinos/br>. Acesso em: 12 nov. 2025.

JAKELAITIS, A.; SILVA, A.A.; FERREIRA, L.R.; SILVA, A.F.; FREITAS, F.C.L. Manejo de plantas daninhas no consórcio de milho com capim-braquiária (Brachiaria decumbens). **Planta Daninha**, v.22, p.553-560, 2004.

KATO, L. H. **Avaliação da silagem de milho consorciada com Brachiaria/Crotalária em diferentes operações mecanizadas**. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – Botucatu, 2019.

KELLER-GREIN, G.; MAAS, B. L.; HANSON, J. Natural variation in Brachiaria and existing germplasm collections. In: MILES, J. W.; MAAS, B. L.; VALLE, C. B. do (Ed.). **Brachiaria: biology, agronomy, and improvement**. Cali: CIAT, 1996. cap. 2, p. 16-42.

KLUTHCOUSKI, J.; YOKOYAMA, L.P. Opções de integração lavoura-pecuária. In: KLUTHCOUSKI, J. et al. **Integração Lavoura-Pecuária**. Santo Antonio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. Cap.4, p.131-141.

KLUTHCOUSKI J, COBUCCI T, AIDAR H, YOKOYAMA LP, OLIVEIRA IP, COSTA JLS, SILVA JG, VILELA L, BACELLOS AO & MAGNABOSCO CU (2000) Sistema Santa Fé - **Tecnologia Embrapa: integração lavoura-pecuária pelo consórcio de culturas anuais com forrageiras, em áreas de lavoura, nos sistemas direto e convencional**. Santo Antônio de Goiás, Embrapa Arroz e Feijão, p.28 (Circular Técnica, 38).

KÖPPEN, Wladimir. **Das geographische System der Klimate**. 1936. Disponível em: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/3c/Das_geographische_System_der_Klimate_%281936%29.pdf. Acesso em: 28 de dezembro de 2025.

LACERDA, A. L. M. **Brachiaria brizantha: caracterização de cDNA de ovários e identificação de explantes para transformação via biobalística**. 2007. 96 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Molecular) - Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

LANDERS J.N. Tropical crop-livestock systems in conservation agriculture: the Brazilian experience. In: **Integrated Crop Management**. v.5, 1.ed. Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), p.92, 2007.

LOPES, Maycom Marinho *et al.* **Consórcio de duas espécies forrageiras com milho: características fitotécnicas, produtividade e composição bromatológica**. 2017.

MACEDO M.C.M. Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 38:133-146, 2009.

MARTHA JUNIOR, G. B.; VILELA, L. **Pastagens no Cerrado: baixa produtividade pelo uso limitado de fertilizantes em pastagens**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2002. 32 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 50).

MATSUDA. **Ruziziensis – sementes forrageiras**. Belo Horizonte, MG: Matsuda Group, [s.d.]. Disponível em: <https://www.matsuda.com.br/sementes-forrageiras/produto/ruziziensis>. Acesso em: 13 nov. 2025.

MICHTA, Rafael Junior et al. **Produção de milho consorciado com duas cultivares de Urocloa brizantha em diferentes arranjos de semeadura**. 2016.

MAPA. CultivarWeb – **Registro Nacional de Cultivares (RNC)** – cultivares registradas, 2023. Disponível em: https://sistemas.agricultura.gov.br/snpc/cultivarweb/cultivares_registradas.php. Acesso em: 13 nov. 2025.

MUNIZ L.C., FIGUEIREDO R.S., MAGNABOSCO C.U., WANDER A.E. & MARTHA JÚNIOR G.B. **Análise de risco da integração lavoura e pecuária com a utilização do system dynamics**. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 45, Londrina. Anais, SBEASR, CD-ROM, 2007.

NOGUEIRA, LUCAS. **“Brachiaria ruziziensis: o Guia Completo de Manejo para Lavoura e Pecuária”**. Agro, 24 jul. 2019. Disponível em: <https://agro.com.br/blog/brachiaria-ruziziensis/>. Acesso em: 13 nov. 2025.

OLIVEIRA, I. P. et al. **Palhada no Sistema Santa Fé**. Goiânia: EMBRAPA-CNPAF, 2001. 4 p. (Informações Agronômicas, 93).

OZIER-LAFONTAINE, H et al. Radiation and transpiration partitioning in a maize-sorghum intercrop: test and evaluation of two models. **Field Crops Res.**, v. 49, p. 127-145, 1997.

PARIZ, Cristiano Magalhães et al. Desempenhos técnicos e econômicos da consorciação de milho com forrageiras dos gêneros Panicum e Brachiaria em sistema de integração lavoura-pecuária. **Pesquisa agropecuária tropical**, p. 360-370, 2009.

PARIZ, Cristiano Magalhães et al. Produtividade de grãos de milho e massa seca de braquiárias em consórcio no sistema de integração lavoura-pecuária. **Ciência Rural**, v. 41, p. 875-882, 2011.

PAULINO, V.T.; TEIXEIRA, E.M.L.C. Sustentabilidade de pastagens – Manejo adequado como medida redutora da emissão de gases de efeito estufa. **PUBVET**, Londrina, v. 4, n. 24, Ed. 129, 2010.

PEREIRA, A. V et al. Tendência do melhoramento genético e produção de sementes forrageiras no Brasil. Simpósio de atualização em genética e melhoramento de plantas, 7., 2003; Lavras, **Anais...** Lavras: UFLA/GEN, 2003.

RAMELLA, João Ricardo Pompermaier et al. Influência do sistema lavoura-pecuária com *Zea mays* L. e *Brachiaria brizantha* nas variáveis produtivas da cultura do milho. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 12, n. 2, p. 96-104, 2013.

REZENDE, W. S.; BRITO, C. H.; BRANDÃO, A. M.; FRANCO, C. J. F.; FERREIRA, M. V.; FERREIRA, A. de S. Desenvolvimento e produtividade de grãos de milho submetido a níveis de desfolha. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 50, n. 3, p. 203-209, 2015.

RENVOIZE, S. A.; CLAYTON, W. D.; KABUYE, C. H. S. Morphology, taxonomy, and natural distribution of *Brachiaria* (Trin.) Griseb. In: MILES, J. W.; MAAS, B. L.; VALLE, C. B. do (Ed.). **Brachiaria: biology, agronomy, and improvement**. Cali: CIAT, 1996. cap. 1, p. 1-15.

RICHART, Alfredo et al. Desempenho do milho safrinha e da *Brachiaria ruziziensis* cv. Comum em consórcio. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 5, n. 4, p. 497-502, 2010.

SANTOS, Lucas Marques et al. **Potencial de estabelecimento da brachiaria híbrida cultivar mulato ii (convert hd364) no estado do tocantins**. 2015.

SEIBERT, Cassiano Martins; BORSOI, Augustinho. Milho segunda safra consorciado com diferentes densidades de semeadura de *Brachiaria ruziziensis*. **Revista Cultivando o Saber**, v. 13, n. 2, p. 94-103, 2020.

SEREIA, Rodrigo César et al. Crescimento de *Brachiaria* spp. e milho safrinha em cultivo consorciado. **Agrarian**, v. 5, n. 18, p. 349-355, 2012.

SOARES FILHO, C. V. Recomendação de espécie e variedade de *Brachiaria* para diferentes condições, In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 11., 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1994. p. 25-48.

SOUZA NETO, J. M. **Formação de pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu com o milho como cultura acompanhante**. 1993. 58 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 1993.

SPADER, Vitor; VIDAL, Ribas Antonio. Interferência de *Brachiaria plantaginea* sobre características agrônômicas, componentes do rendimento e produtividade de grãos do milho. **Planta Daninha**, v. 18, p. 465-470, 2000.

TRECENTI R., OLIVEIRA M.C. & HASS G. **Integração lavoura-pecuária-silvicultura.** Brasília, MAPA/SDC, p.54, 2008.

TRACY B.F. & ZHANG Y. Soil compaction, corn yield response, and soil nutrient pool dynamics within an integrated croplivestock system in Illinois. **Crop Science**, 48:1211-1218, 2008.

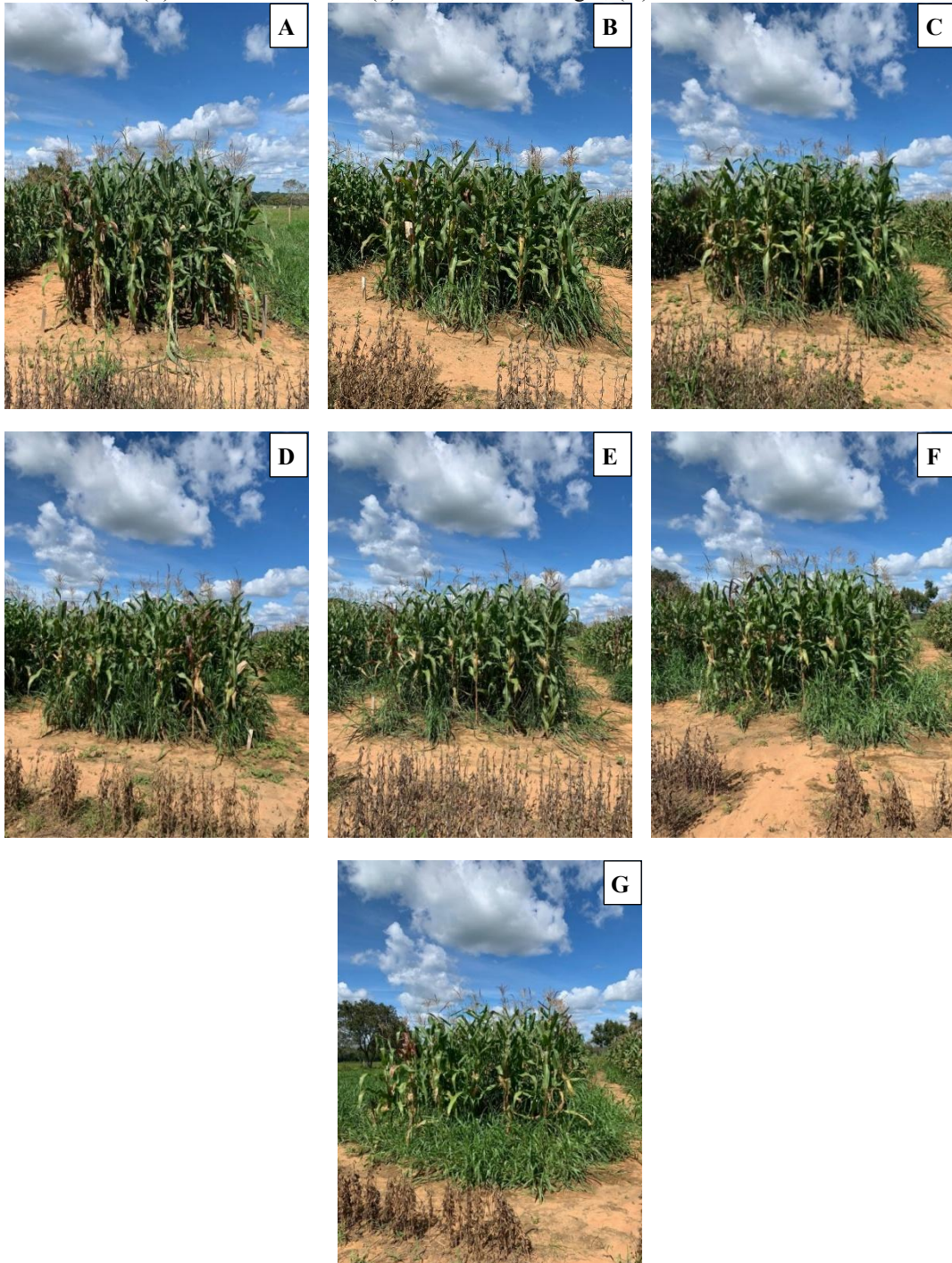
TSUMANUMA, Guy Mitsuyuki. **Desempenho do milho consorciado com diferentes espécies de braquiárias, em Piracicaba, SP.** 2004.

VALLE, C. B. do; EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M. Características das plantas forrageiras do gênero *Brachiaria*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 17., 2000, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2000. p. 65-108.

VALLE, E. R do. (Ed.). **Boas práticas agropecuárias: bovinos de corte.** Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2007.

ANEXOS

Figura 11 - (A) Testemunha Milho, (B) Milho x BARA510, (C) Milho x BARA170, (D) Milho x BRS Mulato II, (E) Milho x BRS Piatã, (F) Milho x BRS Integra, (G) Milho x Ruziziensis



Fonte: Aatoria (2024).

Figura 12 - Imagem aérea do local de experimento



Fonte: Aatoria (2024).