

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE GOIÁS – UNIGOIÁS
SUPERVISÃO DA ÁREA DE PESQUISA CIENTÍFICA – SAPC
CURSO DE AGRONOMIA

**AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE MASSA VERDE EM SISTEMA SOLTEIRO E
CONSORCIADO DE SORGO COM DIFERENTES ESPÉCIES DE CAPINS
FORRAGEIROS**

DISCENTE: IZADORA MOREIRA DE MORAIS
ORIENTADOR: DR. JOÃO ANTÔNIO GONCALVES E SILVA

GOIÂNIA – GO
2026

IZADORA MOREIRA DE MORAIS

**AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE MASSA VERDE EM SISTEMA
SOLTEIRO E CONSORCIADO DE SORGO COM DIFERENTES
ESPÉCIES DE CAPINS FORRAGEIROS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao curso de Engenharia Agrônômica do Centro
Universitário de Goiás UNIGOIÁS, como
requisito parcial para obtenção do título de
Bacharel em Agronomia.

Orientador: Dr. João Antonio Gonçalves e Silva

Goiânia - Goiás
2026

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, por me conceder força, sabedoria e perseverança ao longo dessa caminhada, especialmente nos momentos mais difíceis, em que pensei em desistir. Sem a Sua presença em minha vida, nada disso seria possível.

Aos meus pais e familiares, expresso minha profunda gratidão por todo amor, apoio, incentivo e compreensão durante essa trajetória. Vocês foram minha base, meu porto seguro e minha maior motivação para continuar firme em busca dos meus objetivos.

Aos meus amigos de sala e companheiros de experimento, agradeço pelo companheirismo, pelas palavras de incentivo e por estarem ao meu lado nos momentos de alegria, ansiedade e superação. Cada gesto de apoio fez toda a diferença nessa caminhada.

Ao meu orientador, agradeço pela paciência, dedicação, conhecimento compartilhado e orientação ao longo do desenvolvimento deste trabalho. Sua contribuição foi fundamental para a construção deste TCC.

Aos professores e à instituição de ensino, meu sincero agradecimento por todos os ensinamentos transmitidos, pela oportunidade de aprendizado e por contribuírem de forma significativa para minha formação acadêmica e profissional.

Por fim, agradeço a todos que, de alguma forma, fizeram parte dessa etapa tão importante da minha vida e contribuíram para a realização deste sonho. A conclusão deste trabalho representa não apenas o encerramento de um ciclo acadêmico, mas também a concretização de um grande objetivo pessoal, marcado por esforço, dedicação e superação.

RESUMO

A produção de forragem é essencial para a sustentabilidade dos sistemas pecuários brasileiros, especialmente em regiões sujeitas à irregularidade climática e à redução da disponibilidade de alimento ao longo do ano. Nesse contexto, o sorgo destaca-se como uma alternativa estratégica por apresentar elevada rusticidade, tolerância ao déficit hídrico e bom potencial de produção de biomassa, podendo ser utilizado em cultivo solteiro ou em consórcio com capins forrageiros. O cultivo consorciado, por sua vez, tem ganhado relevância por favorecer maior cobertura do solo, incremento de biomassa e melhor aproveitamento da área, sendo amplamente associado a sistemas de integração lavoura-pecuária. Entretanto, o sucesso desse sistema depende do equilíbrio entre as espécies, especialmente durante a fase inicial de estabelecimento, quando pode ocorrer competição por luz, água, nutrientes e espaço. Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo avaliar produção de massa verde do sorgo em cultivo solteiro e em consórcio com diferentes espécies de capins forrageiros. O experimento foi conduzido no município de Nerópolis-GO, em Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico, sob delineamento em blocos ao acaso, com quatro repetições e cinco tratamentos: sorgo solteiro, sorgo consorciado com braquiárias Decumbens, Marandu, Piatã e Ruziziensis, todos semeados na linha. As parcelas experimentais foram compostas por quatro linhas com espaçamento de 0,50 m e dois metros de comprimento, sendo consideradas as duas linhas centrais como área útil. Serão avaliados parâmetros relacionados ao estabelecimento inicial das plantas e à produção de massa verde do sorgo e dos capins, com posterior transformação dos dados para kg ha.

Palavras-chave: *Sorghum bicolor*; consórcio; capins forrageiros; produção de massa verde; integração lavoura-pecuária.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 REFERENCIAL TEÓRICO	9
2.1 IMPORTÂNCIA DO SORGO NA PRODUÇÃO FORRAGEIRA	9
2.2 CULTIVO SOLTEIRO DE SORGO E SEU DESEMPENHO AGRONÔMICO	9
2.3 CULTIVO CONSORCIADO E SUA IMPORTANCIA NOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO	9
2.4 CONSORCIO DE SORGO COM CAPINS FORRAGEIROS	10
2.5 CAPINS FORRAGEIROS EM SISTEMAS CONSORCIADOS	11
2.6 DAS PLANTAS E CRESCIMENTO INICIAL DO SORGO	12
2.7 COMPETIÇÃO INTERESPECÍFICA EM SISTEMAS CONSORCIADOS	13
2.8 PRODUÇÃO DE MASSA VERDE COMO INDICADOR DE DESEMPENHO FORRAGEIRO	14
2.9 RELAÇÃO ENTRE CULTIVO SOLTEIRO E CONSORCIADO NO DESEMPENHO DO SORGO	14
3 MATERIAL E MÉTODOS	16
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	18
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	19
REFERÊNCIAS	20

1. INTRODUÇÃO

A produção de forragem é um componente essencial para a sustentabilidade dos sistemas pecuários brasileiros, especialmente em regiões onde a sazonalidade climática compromete a disponibilidade de alimento ao longo do ano. Nesse cenário, a adoção de culturas adaptadas e de sistemas de cultivo mais eficientes tem sido cada vez mais necessária para garantir estabilidade produtiva e melhor aproveitamento da área agrícola. Segundo Saraiva, Debiasi e Santos (2021), sistemas integrados e o uso racional do solo têm papel estratégico na manutenção da produtividade agropecuária, sobretudo em ambientes sujeitos à irregularidade hídrica.

Dentre as culturas com potencial para compor esses sistemas, o sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) destaca-se por apresentar rusticidade, tolerância ao déficit hídrico e boa adaptação a diferentes condições edafoclimáticas, características que o tornam uma alternativa viável para produção de forragem em diversas regiões do Brasil. De acordo com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2024a), o sorgo forrageiro apresenta elevado potencial de produção de biomassa, podendo ser utilizado tanto para corte quanto para pastejo e ensilagem. Além disso, Rodrigues Filho *et al.* (2006) observaram que diferentes híbridos de sorgo forrageiro apresentam expressivo potencial produtivo, reforçando a importância da cultura como fonte de volumoso para alimentação animal.

Além do cultivo em sistema solteiro, o sorgo tem sido amplamente estudado em sistemas consorciados com gramíneas forrageiras, especialmente em propostas ligadas à integração lavoura-pecuária. Nesses sistemas, o consórcio entre culturas anuais e forrageiras pode favorecer a intensificação sustentável da produção, promovendo maior cobertura do solo, incremento de biomassa, ciclagem de nutrientes e melhor aproveitamento da área. Kluthcouski *et al.* (2004) destacam que a integração entre lavoura e pastagem representa uma estratégia importante para o uso mais eficiente dos recursos produtivos, enquanto Alvarenga, Gontijo Neto e Cruz (2021) ressaltam que esse modelo contribui para maior estabilidade do sistema e melhor distribuição da produção ao longo do ano.

Entretanto, apesar das vantagens associadas ao cultivo consorciado, o sucesso desse sistema depende diretamente do equilíbrio entre as espécies envolvidas. A competição por luz, água, nutrientes e espaço pode interferir no estabelecimento e no crescimento inicial das plantas, especialmente quando a emergência e o vigor das espécies forrageiras ocorrem de forma mais intensa que o da cultura principal. Nesse sentido, Alvarenga, Gontijo Neto e Cruz (2021) ressaltam que o manejo do consórcio deve ser cuidadosamente planejado para evitar que a forrageira comprometa o desempenho agrônomo da cultura anual.

Além disso, a produção de massa verde é uma das principais variáveis utilizadas para mensurar o potencial forrageiro do sorgo, uma vez que está diretamente relacionada à disponibilidade de volumoso para alimentação animal. Estudos como o de Silva *et al.* (2020) demonstram que a

produtividade do sorgo forrageiro pode variar em função do manejo e das condições de cultivo, o que reforça a necessidade de avaliar o comportamento da cultura em diferentes arranjos, inclusive em consórcio com espécies forrageira.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 IMPORTÂNCIA DO SORGO NA PRODUÇÃO FORRAGEIRA

O sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) ocupa posição de destaque entre as culturas utilizadas para produção de forragem no Brasil, principalmente em regiões sujeitas a veranicos, déficit hídrico e condições edafoclimáticas menos favoráveis ao cultivo de outras gramíneas anuais. De acordo com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2024a), o sorgo forrageiro apresenta elevada rusticidade, boa adaptação a diferentes ambientes e ampla versatilidade de uso, podendo ser destinado ao corte verde, pastejo e produção de silagem.

Além de sua adaptabilidade, o sorgo se destaca por seu potencial produtivo. Rodrigues Filho *et al.* (2006) observaram que diferentes híbridos de sorgo forrageiro apresentam elevada produção de matéria natural e composição bromatológica compatível com a alimentação de ruminantes, evidenciando sua importância como fonte de volumoso. Nesse sentido, a cultura torna-se estratégica em sistemas pecuários que necessitam de estabilidade na oferta de forragem, sobretudo durante períodos de escassez de pastagem.

Outro fator que amplia a relevância do sorgo é sua eficiência em condições de menor disponibilidade hídrica. Segundo Perazzo *et al.* (2014), a cultura apresenta capacidade de manter produtividade satisfatória mesmo sob condições climáticas limitantes, o que a diferencia de espécies mais sensíveis, como o milho, em determinadas regiões. Essa característica torna o sorgo uma alternativa viável para sistemas produtivos que buscam maior segurança frente à variabilidade climática.

Além do uso tradicional como cultura forrageira, o sorgo também vem sendo utilizado em sistemas conservacionistas e integrados, nos quais a produção de biomassa e a cobertura do solo são aspectos fundamentais. A Embrapa (2024b) destaca que materiais genéticos modernos de sorgo forrageiro apresentam elevada capacidade de produção de massa verde, reforçando o potencial da cultura para sistemas que visam simultaneamente alimentação animal e sustentabilidade do ambiente agrícola.

2.2 CULTIVO SOLTEIRO DE SORGO E SEU DESEMPENHO AGRONÔMICO

O cultivo solteiro do sorgo é amplamente utilizado em sistemas de produção forrageira, especialmente em áreas destinadas à produção de silagem ou fornecimento de massa verde. Esse sistema apresenta como principal vantagem a ausência de competição interespecífica, o que favorece o pleno desenvolvimento da cultura quando o manejo nutricional, hídrico e fitotécnico é realizado de forma

adequada.

Segundo Silva *et al.* (2020), a produtividade do sorgo forrageiro pode variar em função de fatores como material genético, intervalo de corte, época de plantio e capacidade de rebrota, evidenciando a importância do manejo para a obtenção de maior produção de biomassa. Em complemento, Silva *et al.* (2019) verificaram que a época de semeadura influencia diretamente o desenvolvimento inicial e a produção de biomassa verde da cultura, demonstrando que o desempenho do sorgo está fortemente associado às condições de implantação.

No cultivo solteiro, o estande final tende a refletir com maior clareza o potencial genético da cultivar e a eficiência do manejo adotado. Isso ocorre porque, na ausência de outras espécies competindo simultaneamente por recursos, a cultura pode expressar melhor seu crescimento vegetativo e sua capacidade produtiva. Conforme Perazzo *et al.* (2014), a escolha do híbrido, a fertilidade do solo e a distribuição das chuvas são fatores decisivos para o sucesso da produção forrageira do sorgo.

Entretanto, embora o cultivo solteiro seja tecnicamente eficiente, esse sistema pode apresentar limitações quando comparado a modelos mais diversificados. Isso porque, conforme discutem Kluthcouski *et al.* (2004), sistemas exclusivos podem gerar menor aproveitamento da área ao longo do tempo, menor produção de palhada e menor contribuição para a cobertura do solo, especialmente em contextos onde se busca integração entre lavoura e pecuária.

2.3 CULTIVO CONSORCIADO E SUA IMPORTÂNCIA NOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO

O cultivo consorciado consiste no estabelecimento simultâneo de duas ou mais espécies na mesma área, com o objetivo de otimizar o uso dos recursos disponíveis, aumentar a eficiência produtiva e promover benefícios agrônômicos e ambientais. No contexto da produção agropecuária brasileira, essa prática tem ganhado destaque por sua relação com sistemas mais sustentáveis, especialmente aqueles associados à integração lavoura-pecuária.

De acordo com Kluthcouski *et al.* (2004), o consórcio entre culturas anuais e gramíneas forrageiras representa uma estratégia relevante para a intensificação sustentável da produção, pois favorece o melhor uso do solo, o aumento da produção de biomassa e a proteção da superfície contra processos erosivos. Nessa mesma perspectiva, Saraiva, Debiasi e Santos (2021) destacam que a integração entre lavoura e pastagem contribui para a melhoria da ciclagem de nutrientes, para a manutenção da matéria orgânica e para o uso mais racional dos recursos produtivos.

O consórcio também pode ampliar a estabilidade do sistema agrícola ao diversificar a produção em uma mesma área. Segundo Alvarenga, Gontijo Neto e Cruz (2021), a integração entre componentes agrícolas e forrageiros permite melhor distribuição da produção ao longo do ano, redução da ociosidade

da terra e maior sustentabilidade econômica e ambiental. Além disso, a presença de forrageiras no sistema pode favorecer a recuperação de áreas com degradação física ou biológica, ampliando os benefícios a médio e longo prazo.

No entanto, embora o cultivo consorciado ofereça diversas vantagens, seu sucesso depende da compatibilidade entre as espécies utilizadas, da época de semeadura, do arranjo espacial e da intensidade de competição entre as plantas. Assim, a avaliação das interações entre cultura principal e forrageiras torna-se fundamental para determinar a viabilidade do sistema.

2.4 CONSÓRCIO DE SORGO COM CAPINS FORRAGEIROS

O consórcio entre sorgo e capins forrageiros tem despertado interesse crescente em sistemas agrícolas e pecuários, especialmente em regiões do Cerrado, onde a integração entre produção de grãos, forragem e palhada apresenta grande importância. A associação entre essas espécies pode proporcionar maior produção de biomassa, melhor cobertura do solo e continuidade da oferta de forragem após a colheita ou corte da cultura principal.

Horvathy Neto *et al.* (2012), ao avaliarem o consórcio entre sorgo e braquiária na entressafra, verificaram que a associação entre as culturas possibilitou produção simultânea de grãos e biomassa, demonstrando a viabilidade agrônômica do sistema. Os autores destacam que o consórcio pode representar alternativa eficiente para maximizar o uso da área, desde que o manejo favoreça o equilíbrio entre as espécies envolvidas.

Resultados semelhantes foram observados por Silva *et al.* (2017), que avaliaram o consórcio de sorgo granífero com braquiárias na safrinha e verificaram potencial significativo para produção de grãos e biomassa. Nesse estudo, os autores evidenciaram que a escolha da espécie forrageira e o posicionamento da semeadura influenciam diretamente o desempenho do sistema, demonstrando que o consórcio não deve ser tratado de forma genérica, mas sim ajustado às condições de manejo e aos objetivos de produção.

Em outro estudo, Silva *et al.* (2013) observaram que o consórcio de sorgo e braquiária na entrelinha favoreceu a produção de forragem e palhada na entressafra, reforçando a aplicabilidade do sistema em regiões com forte adoção de integração lavoura-pecuária. Esse tipo de associação é especialmente relevante quando se busca não apenas a produção imediata de forragem, mas também a manutenção da cobertura vegetal para o cultivo subsequente.

Mais recentemente, Ceccon e Retore (2025) destacaram que o crescimento de braquiária e *Panicum* em consórcio com sorgo biomassa varia conforme a modalidade de implantação, indicando que a interação entre espécies pode alterar o desenvolvimento inicial das plantas. Esse tipo de evidência

reforça a necessidade de estudos voltados especificamente para o estabelecimento e o crescimento inicial do sorgo quando cultivado em associação com diferentes capins forrageiros.

2.5 CAPINS FORRAGEIROS EM SISTEMAS CONSORCIADOS

Os capins forrageiros utilizados em consórcios com culturas anuais pertencem, em sua maioria, aos gêneros *Urochloa* (anteriormente *Brachiaria*) e *Megathyrsus* (anteriormente *Panicum*), ambos amplamente difundidos nos sistemas pecuários brasileiros devido à elevada capacidade de produção de biomassa, adaptação ao clima tropical e boa resposta em ambientes de integração.

Segundo Oliveira *et al.* (2015), as braquiárias desempenham papel importante como condicionadoras do solo em sistemas de integração lavoura-pecuária e integração lavoura-pecuária-floresta. Os autores destacam que essas forrageiras contribuem para a melhoria da estrutura física do solo, aumento da matéria orgânica, maior atividade biológica e melhor exploração do perfil do solo por meio do sistema radicular. Esses atributos fazem com que as braquiárias sejam frequentemente escolhidas para consórcios com culturas anuais.

Além das braquiárias, espécies de *Panicum* também apresentam relevância agrônômica, principalmente em sistemas voltados à elevada produção de forragem. Em geral, esses capins possuem alto potencial produtivo, porém podem apresentar crescimento inicial vigoroso, o que exige atenção quanto ao risco de competição com a cultura principal. Conforme Ceccon e Retore (2025), o comportamento inicial de braquiárias e *Panicum* em consórcio com sorgo biomassa pode variar significativamente, sendo necessário avaliar cada combinação de forma específica.

A escolha do capim forrageiro, portanto, não deve considerar apenas o potencial de produção de biomassa, mas também características como velocidade de emergência, agressividade competitiva, arquitetura foliar, profundidade radicular e compatibilidade com o objetivo do sistema. Em consórcios onde o foco principal é o desempenho inicial do sorgo, essas características tornam-se ainda mais importantes.

2.6 ESTABELECIMENTO DAS PLANTAS E CRESCIMENTO INICIAL DO SORGO

O estabelecimento das plantas corresponde a uma das fases mais críticas do ciclo das culturas, uma vez que o sucesso dessa etapa influencia diretamente o estande final, o vigor inicial, a uniformidade do desenvolvimento e, conseqüentemente, a produtividade. No caso do sorgo, a emergência rápida e uniforme das plântulas é fundamental para garantir maior capacidade competitiva no ambiente de cultivo.

De acordo com Silva *et al.* (2019), o crescimento inicial do sorgo está diretamente relacionado às condições de implantação, como época de plantio, disponibilidade hídrica, temperatura e qualidade fisiológica das sementes. Quando essas condições são favoráveis, a cultura tende a apresentar maior vigor vegetativo, melhor interceptação de luz e maior potencial de acúmulo de biomassa.

Em sistemas consorciados, essa fase torna-se ainda mais sensível, pois o sorgo passa a disputar recursos com as espécies forrageiras associadas. Alvarenga, Gontijo Neto e Cruz (2021) ressaltam que, em sistemas de integração, o manejo da semeadura e a escolha adequada das espécies são fundamentais para reduzir a competição inicial e preservar o desempenho da cultura principal.

Ceccon e Retore (2025) reforçam essa discussão ao demonstrar que a velocidade de crescimento das forrageiras em consórcio com sorgo biomassa pode alterar a dinâmica de competição logo nos estádios iniciais. Assim, a avaliação do estabelecimento e do crescimento inicial do sorgo em cultivo solteiro e consorciado é essencial para compreender o comportamento do sistema e identificar combinações mais equilibradas.

2.7 COMPETIÇÃO INTERESPECÍFICA EM SISTEMAS CONSORCIADOS

A competição interespecífica ocorre quando duas ou mais espécies compartilham o mesmo ambiente e disputam recursos essenciais ao crescimento, como água, luz, nutrientes e espaço. Em sistemas consorciados, esse fenômeno pode representar tanto um desafio quanto um fator determinante para o sucesso produtivo, uma vez que o equilíbrio entre as espécies define o desempenho final do sistema.

Segundo Kluthcouski *et al.* (2004), o consórcio deve ser planejado de forma que a cultura principal mantenha prioridade competitiva nos estádios iniciais, especialmente quando o objetivo principal está associado à produção de grãos ou de biomassa da espécie anual. Quando a forrageira apresenta crescimento muito agressivo, pode ocorrer sombreamento precoce, redução da interceptação de luz pela cultura principal e maior disputa por água e nutrientes.

Silva *et al.* (2017) destacam que o desempenho do consórcio entre sorgo e braquiárias depende do posicionamento da semeadura, da espécie utilizada e da forma como ocorre a convivência inicial entre as plantas. Isso evidencia que a competição não é uniforme entre todos os consórcios, podendo variar de acordo com o arranjo espacial e com o vigor inicial das espécies.

Assim, compreender a intensidade da competição interespecífica é indispensável para interpretar o estabelecimento do sorgo, seu crescimento inicial e sua capacidade de produzir massa verde em associação com diferentes capins forrageiros.

2.8 PRODUÇÃO DE MASSA VERDE COMO INDICADOR DE DESEMPENHO FORRAGEIRO

A produção de massa verde constitui uma das principais variáveis utilizadas na avaliação de culturas forrageiras, pois está diretamente relacionada à quantidade de material disponível para alimentação animal e ao potencial produtivo do sistema. No caso do sorgo, esse parâmetro é amplamente empregado para mensurar a eficiência de cultivares e sistemas de cultivo destinados ao fornecimento de volumoso.

A Embrapa (2024a) destaca que cultivares de sorgo forrageiro podem apresentar elevada produtividade de biomassa, o que reforça a relevância da cultura em sistemas pecuários. Da mesma forma, Rodrigues Filho *et al.* (2006) verificaram que híbridos de sorgo podem apresentar expressiva produção de matéria natural, demonstrando a capacidade da cultura em fornecer grande volume de forragem.

Em sistemas consorciados, a interpretação da massa verde deve considerar não apenas a produção do sorgo isoladamente, mas também o comportamento conjunto do sistema. Conforme Horvathy Neto *et al.* (2012), o consórcio entre sorgo e braquiária pode resultar em produção simultânea de biomassa das duas espécies, o que pode ser vantajoso do ponto de vista da oferta de forragem e da formação de palhada. Entretanto, quando a competição reduz o desenvolvimento do sorgo, o ganho total de biomassa pode não refletir necessariamente melhor desempenho da cultura principal.

Por essa razão, a análise da produção de massa verde associada ao estabelecimento e ao crescimento inicial torna-se essencial para interpretar adequadamente os resultados de sistemas solteiros e consorciados.

2.9 RELAÇÃO ENTRE CULTIVO SOLTEIRO E CONSORCIADO NO DESEMPENHO DO SORGO

A comparação entre o cultivo solteiro e o cultivo consorciado do sorgo é fundamental para compreender os efeitos das interações entre espécies sobre o desenvolvimento da cultura. No cultivo solteiro, o sorgo tende a expressar seu potencial produtivo em maior grau, uma vez que não há competição direta com outras gramíneas. Já no cultivo consorciado, o desempenho depende da capacidade de coexistência entre a cultura principal e as forrageiras.

Segundo Silva *et al.* (2017), sistemas consorciados podem apresentar vantagens produtivas e conservacionistas, porém o desempenho do sorgo está condicionado ao manejo adequado da forrageira. De forma semelhante, Horvathy Neto *et al.* (2012) ressaltam que o consórcio pode ser tecnicamente

viável, mas exige atenção quanto ao arranjo espacial e à intensidade da competição inicial.

Dessa forma, a avaliação comparativa entre cultivo solteiro e consorciado torna-se indispensável para identificar se os benefícios do consórcio compensam eventuais reduções no desenvolvimento inicial do sorgo. Essa abordagem é especialmente importante em estudos que analisam o estabelecimento das plantas e a produção de massa verde, pois permite compreender se a associação com capins forrageiros favorece ou limita o desempenho da cultura.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no município de Nerópolis - GO, Brasil (16° 26' 53.8" S e 49° 13' 12.3" W) em um Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico (Embrapa, 2025), cujas características serão descritas na Tabela 1. Sendo realizada calagem do solo para elevar a saturação de bases para 50%, com aplicação e incorporação de calcário dolomítico. As demais práticas de preparo do solo também serão de forma convencional, realizando-se uma gradagem.

Tabela 1. Análise química e física do solo utilizado no experimento.

pH	M.O.	P-rem	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	V
(CaCl ₂)	g/kg	mg/L	----	mg/dm ³ ---	-----	-----	cmolc/dm ³ -----	-----		%
			-		----					
5,06	39,46	-	0,50	120	0,098	0,085	0	4,16	2,14	33,93
M	t	T	B	Cu	Fe	Mn	Zn	Argila	Silte	Areia
%	--	mmolc/dm ³ -	-----	mg/dm ³ -----	-----	-----	-----	g/kg -----		
	-		-							
0	2,14	6,30	0,03	2,52	98,66	33,01	0,88	398,7	145	456,3

P, K, Fe, Zn, Mn, Cu - Extrator Mehlich 1; Ca - Mg - Al - Extrator: KCl - 1 mol/L; H + Al - Extrator Acetato de Cálcio 0,5 mol/L - pH 7,0; B - Extrator água quente; P-rem = Fósforo Remanescente

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com quatro repetições e cinco tratamentos, os tratamentos consistiram no sorgo solteiro, sorgo + Urochloa Decumbens na linha, sorgo + Urochloa Piatã na linha, sorgo + Urochloa Ruziziensis na linha e sorgo + Urochloa Marandu na linha.

A parcela experimental foi formada por quatro linhas, espaçadas de 0,50 m, com dois metros de comprimento. Sendo consideradas como área útil as duas fileiras centrais, descartando-se 0,50 m de cada extremidade, perfazendo 4,0 m². A semeadura foi realizada na primeira quinzena de novembro, utilizando a variedade do sorgo granífero BRS Ponta Negra, objetivando uma população de 200.000 plantas.ha⁻¹ e das cultivares Urochloa Decumbens, Urochloa Piatã, Urochloa Ruziziensis e Urochloa Marandu. A adubação de plantio fornecido para todos os tratamentos 40 kg.ha⁻¹ de N, 388,88 kg.ha⁻¹ de P₂O₅ e 33,33 kg.ha⁻¹ de K₂O, sendo esta cobertura realizada aos 30 dias após emergência da cultura, utilizando ureia, super simples e KCl como fontes. No início do experimento foram avaliados os seguintes parâmetros: Coleta de quatro pontos perfazendo 1 m², transformando esse valor em kg/ha do sorgo e do capim.

As médias referentes as variáveis analisadas, foram comparadas por meio do teste de Tukey

a 5% de probabilidade em Sisvar 5.6 (FERREIRA,1998).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na tabela 2 estão dispostos os resultados acerca da produção de matéria verde sorgo no sistema solteiro e consorciado na linha com as braquiárias Decumbens, Marandu, Piatã e Ruziziensis.

Tabela 2. Produção de MV do sorgo solteiro e consorciado com diferentes forrageiras na linha de plantio.

Tratamentos	Variáveis		
	MV Sorgo	MV Capins	MV Total do Sistema
Sorgo Solteiro	13,32 a	0 e	13,32 e
Sorgo + Capim Decumbens na linha	1,08 b	19,48 c	20,56 b
Sorgo + Capim Marandu na linha	0 d	19,72 b	19,72 d
Sorgo + Capim Piatã na linha	1,05 c	18,93 d	19,98 c
Sorgo + Capim Ruziziensis na linha	0 d	23,07 a	23,07 a

Letras distintas na linha diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo Teste de Tukey.

O sorgo forrageiro, é uma cultura que se aproveita o corte da planta inteira para a produção de uma silagem com alta qualidade nutricional (TOLENTINO *et al.*, 2016) ou mesmo para aproveitamento in natura pelos animais, e apresenta menor custo de produção (REZENDE *et al.*, 2020).

O tratamento Sorgo Solteiro apresentou a maior produção de massa verde do sorgo (13,32), diferindo estatisticamente dos demais tratamentos. Entretanto, como não houve presença de capim, o peso verde total do sistema permaneceu em 13,32, sendo inferior a alguns consórcios.

Nos tratamentos em consórcio, observou-se redução na produção individual do sorgo, o que é esperado devido à competição entre as espécies por luz, água e nutrientes. Porém, houve aumento significativo na produção de massa verde dos capins, contribuindo para maior produção total do sistema. Resultados semelhantes foram observados por Silva *et al.* (2017), que verificaram que o consórcio entre sorgo e espécies de *Urochloa* promove incremento na produção de biomassa total do sistema, destacando o potencial dessa prática para produção de forragem e formação de palhada em sistemas integrados de produção.

O consórcio Sorgo + *Urochloa* Ruziziensis na linha apresentou o maior peso verde de capim (23,07) e também o maior peso verde total do sistema (23,07), sendo estatisticamente superior aos demais tratamentos. Isso demonstra que o capim ruziziensis apresentou melhor adaptação e maior capacidade produtiva quando cultivado em consórcio com o sorgo. O tratamento Sorgo + Capim Decumbens na linha apresentou peso verde total de 20,56, sendo o segundo melhor resultado do experimento. Já os tratamentos com Capim Marandu e Capim Piatã apresentaram produções intermediárias, com valores próximos.

De maneira geral, os resultados indicam que o cultivo consorciado proporcionou maior produção total de biomassa em comparação ao sorgo solteiro. Entre os capins avaliados, o Ruziziensis destacou-se como a melhor opção para consórcio, promovendo maior produtividade do sistema.

5.CONCLUSÃO

Os resultados obtidos neste estudo demonstram que o sistema de cultivo adotado influenciou significativamente a produção de massa verde do sorgo, dos capins e da produtividade total do sistema. Embora o sorgo cultivado de forma solteira tenha apresentado a maior produção individual da cultura, os sistemas consorciados proporcionaram maior produção total de biomassa, evidenciando as vantagens da associação entre espécies forrageiras.

Entre os tratamentos avaliados, o consórcio entre sorgo e *Urochloa Ruziziensis* destacou-se por apresentar a maior produção de massa verde dos capins e, conseqüentemente, o maior peso verde total do sistema. Esse resultado sugere que essa espécie possui elevada capacidade de estabelecimento e adaptação quando cultivada em conjunto com o sorgo, favorecendo o aproveitamento dos recursos disponíveis no ambiente e contribuindo para o aumento da produtividade.

Os consórcios com *Urochloa decumbens*, *Urochloa marandu* e *Urochloa piatã* também apresentaram resultados satisfatórios, superando o sorgo solteiro em produção total de biomassa.

Entretanto, o desempenho inferior em relação ao *ruziziensis* indica que a escolha da espécie forrageira é um fator determinante para o sucesso do sistema consorciado.

Dessa forma, conclui-se que o cultivo consorciado representa uma estratégia eficiente para aumentar a produção de forragem, promover melhor cobertura do solo e potencializar o uso sustentável das áreas agrícolas. Com base nos resultados obtidos, o consórcio não é recomendado, visto que o melhor desenvolvimento seria com *Urochloa Ruziziensis*, porém o sorgo não produziu nada. Recomenda-se a realização de novos estudos em diferentes condições edafoclimáticas e épocas de cultivo, a fim de ampliar o conhecimento sobre o comportamento dessas espécies e consolidar recomendações técnicas para os produtores rurais.

REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, Ramon Costa; GONTIJO NETO, Miguel Marques; CRUZ, José Carlos. **Integração lavoura e pecuária**. Brasília, DF: Embrapa, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/milho/producao/sistemas-diferenciais-de-cultivo/integracao-lavoura-e-pecuaria>. Acesso em: 5 abr. 2026.
- CECCON, Gessi; RETORE, Marciana. **Análise do crescimento de braquiária e panicum em modalidades de consórcio com sorgo biomassa**. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 34., 2024, Palmas, TO. Sistemas de produção em fronteiras agrícolas: resumos. Sete Lagoas: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2025. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1173416/analise-do-crescimento-de-braquiaria-e-panicum-em-modalidades-de-consorcio-com-sorgo-biomassa>. Acesso em: 5 abr. 2026.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Sorgo forrageiro BRS 661**. Brasília, DF: Embrapa, 2024. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/11036/sorgo-forrageiro-brs-661>. Acesso em: 5 abr. 2026.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Sorgo forrageiro BRS 661: a revolução na produtividade e na qualidade da forragem**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2024.
- FERREIRA, D. F. **Sisvar - sistema de análise de variância para dados balanceados**. Lavras: UFLA, 1998. 19 p.
- HORVATHY NETO, Adalbert; SILVA, Alessandro Guerra da; TEIXEIRA, Itamar Rosa; SIMON, Gustavo André; ASSIS, Renato Lara de; ROCHA, Valterley Soares. **Consórcio sorgo e braquiária para produção de grãos e biomassa na entressafra**. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, Recife, v. 7, n. esp., p. 743-749, 2012. DOI: 10.5039/agraria.v7isa1908. Disponível em: <https://www.agraria.pro.br/ojs32/index.php/RBCA/article/view/v7isa1908>. Acesso em: 5 abr. 2026.
- KLUTHCOUSKI, João; AIDAR, Homero; STONE, Luís Fernando; COBUCCI, Tarcísio. **Integração lavoura-pecuária e o manejo de plantas daninhas**. Informações Agronômicas, Piracicaba, n. 106, p. 1-20, jun. 2004. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/213035>. Acesso em: 5 abr. 2026.
- OLIVEIRA, Priscila de; KLUTHCOUSKI, João; BORGHI, Emerson; CECCON, Gessi; CASTRO, Gustavo Spadotti Amaral. **Atributos da braquiária como condicionador de solos sob integração lavoura-pecuária e integração lavoura-pecuária-floresta**. In: CORDEIRO, L. A. M.; VILELA, Lourival; KLUTHCOUSKI, João; MARCHÃO, Robélío Leandro (ed.). Integração lavoura-pecuária-floresta: o produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília, DF: Embrapa, 2015. p. 333-353. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1022418>. Acesso em: 5 abr. 2026.
- PERAZZO, Alexandre Fernandes et al. **Características agronômicas e eficiência fotossintética do sorgo forrageiro sob estresse hídrico e rebrota**. Revista Brasileira de Saúde e Produção

Animal, Salvador, v. 15, n. 2, p. 344-357, abr./jun. 2014.

REZENDE, R. P., GOLIN, H. O., ABREU, V. L. S., THEODORO, G. F., FRANCO, G. L., BRUMATTI, R. C., FERNANDES, P. B., BENTO, A. L. L. & ROCHA, R. F. A. T. Does intercropping maize with forage sorghum effect biomass yield, silage bromatological quality and economic viability? **Research, Society and Development**, 9(4), 1-25, 2020.

RODRIGUES FILHO, Osvaldo; FRANÇA, Aldi Fernandes de Souza; OLIVEIRA, Regis de Paula; OLIVEIRA, Euclides Reuter de; ROSA, Beneval; SOARES, Tatiana Vieira; MELLO, Susana Queiroz Santos. **Produção e composição bromatológica de quatro híbridos de sorgo forrageiro [Sorghum bicolor (L.) Moench] submetidos a três doses de nitrogênio**. Ciência Animal Brasileira, Goiânia, v. 7, n. 1, p. 37-48, jan./mar. 2006.

SARAIVA, O. F.; DEBIASI, H.; SANTOS, J. C. F. **Integração lavoura-pecuária**. Brasília, DF: Embrapa, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/soja/producao/manejo-do-solo/integracao-lavoura-pecuaria>. Acesso em: 5 abr. 2026.

SILVA, Alessandro Guerra da; ANDRADE, Christiano Lima Lobo de; GOULART, Maria Mirmes Paiva; TEIXEIRA, Itamar Rosa; SIMON, Gustavo André; MOURA, Isabela Cristina Sousa. **Consórcio de sorgo granífero com braquiárias na safrinha para produção de grãos e biomassa**. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, Sete Lagoas, v. 16, n. 3, p. 495-508, 2017.

SILVA, Alessandro Guerra da; MORAES, Luiz Eduardo de; HORVATHY NETO, Adalbert; TEIXEIRA, Itamar Rosa; SIMON, Gustavo André. **Consórcio sorgo e braquiária na entrelinha para produção de grãos, forragem e palhada na entressafra**. Revista Ceres, Viçosa, v. 61, n. 5, 2014. DOI: 10.1590/0034-737X201461050013. Disponível em: <https://revistaceres.ufv.br/ceres/article/view/4161>. Acesso em: 5 abr. 2026.

SILVA, Haroldo Wilson; FAVARIN, Sidnei; GARGANTINI, Odnei Francisco; GODINHO, Angela Madalena Marchizelli. **Produção de biomassa verde de sorgo forrageiro em função da época de plantio**. Revista Alomorfia, Presidente Prudente, v. 3, n. 1, p. 20-28, 2019. Disponível em: <https://www.alomorfia.com.br/index.php/alomorfia/article/view/69>. Acesso em: 5 abr. 2026.

SILVA, Haroldo Wilson da; GUIMARÃES, Cristiano Rodrigues Borges; ANDRIGUETTI, Samara Cristina; GODINHO, Angela Madalena Marchizelli; SANTOS, Arleto Tenório dos; ARAÚJO, Eudes Barros de; FACHIANO JUNIOR, Luiz Carlos; PEREIRA, Cristal Wendy de Jesus. **Produtividade de sorgo forrageiro em função do intervalo de corte e da rebrota**. Brazilian Journal of Development, Curitiba, v. 6, n. 3, p. 15478-15490, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n3-349. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/7968>. Acesso em: 5 abr. 2026

TOLENTINO, D. C., RODRIGUES, J. A. S., PIRES, D. A. A., VERIATO, F. T., LIMA, L. O. B. & MOURA, M. M. A. The quality of silage of different sorghum genotypes. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, 38(2), 143-149, 2016.