

UNIVERSIDADE EVANGÉLICA DE GOIÁS – UniEVANGÉLICA
CURSO DE AGRONOMIA

CONSÓRCIO DO SORGO COM BRAQUIÁRIA EM DIFERENTES
MÉTODOS DE IMPLANTAÇÃO

Gonçalo Marques Ferreira Neto
Guilherme Damacena Cavalcanti

ANÁPOLIS-GO
2025

**GONÇALO MARQUES FERREIRA NETO
GUILHERME DAMACENA CAVALCANTI**

**CONSÓRCIO DO SORGO COM BRAQUIÁRIA EM DIFERENTES
MÉTODOS DE IMPLANTAÇÃO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Universidade Evangélica de Goiás -
UniEVANGÉLICA, para obtenção do título de
Bacharel em Agronomia.

Área de concentração: Produção vegetal

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª Cláudia Fabiana Alves
Rezende

**ANÁPOLIS-GO
2025**

Ferreira Neto, Gonçalo Marques / Cavalcanti, Guilherme Damacena
Consórcio do sorgo com braquiária em diferentes métodos de implantação. Gonçalo Marques
Ferreira Neto / Guilherme Damacena Cavalcanti
– Anápolis: Universidade Evangélica de Goiás – UniEVANGÉLICA, 2025.

Orientadora: Prof^a. Dr^a Cláudia Fabiana Alves Rezende.
Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Agronomia – Universidade Evangélica de Goiás
– UniEVANGÉLICA, 2025.

1. *Brachiaria spp.* 2. Integração Lavoura-Pecuária. 3. *Sorghum bicolor*. I. Gonçalo Marques
Ferreira Neto / Guilherme Damacena Cavalcanti. Consórcio do sorgo com braquiária em
diferentes métodos de implantação.

CDU 504

**GONÇALO MARQUES FERREIRA NETO
GUILHERME DAMACENA CAVALCANTI**

**CONSÓRCIO DO SORGO COM BRAQUIÁRIA EM DIFERENTES
MÉTODOS DE IMPLANTAÇÃO**


Monografia apresentada à Universidade
Evangélica de Goiás – UniEVANGÉLICA,
para obtenção do título de Bacharel em
Agronomia.


Área de concentração: Produção Vegetal

Aprovada em:

24-11-25

Banca examinadora


Prof.ª. Dr.ª. Cláudia Fabiana Alves Rezende
UniEvangélica
Presidente


Prof. Dr. Rodolfo Augusto Regetz Herold Altisonante Borba Assumpção
UniEvangélica


Prof.ª. Dr.ª. Bianca de Oliveira Horvath Pereira
UniEvangélica

Dedico este trabalho àqueles que sempre acreditaram no poder da terra e na capacidade humana de cultivá-la com respeito e sabedoria.

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho só foi possível graças ao apoio e incentivo de muitas pessoas. Primeiramente, expresso minha profunda gratidão à minha família, que sempre esteve ao meu lado, oferecendo amor, compreensão e suporte incondicional em todos os momentos desta jornada acadêmica. Sem vocês, este sonho não se tornaria realidade.

Aos meus professores e orientadores, minha sincera gratidão por todo o conhecimento compartilhado, pelas orientações precisas e pelo incentivo contínuo ao aprimoramento profissional e acadêmico. Cada ensinamento contribuiu significativamente para a construção deste trabalho e para minha formação como pesquisador e profissional.

Aos colegas de curso e amigos, que compartilharam comigo desafios, aprendizados e momentos inesquecíveis ao longo dessa caminhada, meu muito obrigado. O apoio mútuo e as trocas de experiências foram essenciais para o crescimento pessoal e acadêmico.

A todas as instituições e profissionais que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho, meu reconhecimento e gratidão. Cada contribuição, por menor que seja, foi fundamental para que este projeto se tornasse realidade.

“Não julgue cada dia pelo quanto você colhe, mas
pelas sementes que planta”

Robert Louis Stevenson

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	15
2.1 ORIGEM E ASPECTOS DA CULTURA DO SORGO	15
2.2 INTEGRAÇÃO LAVOURA E PECUÁRIA	18
3. MATERIAL E MÉTODOS	21
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	23
5. CONCLUSÃO.....	26
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27

RESUMO

O consórcio entre sorgo (*Sorghum bicolor*) e braquiária (*Brachiaria spp.*) tem se mostrado uma estratégia eficiente em sistemas de produção agrícola sustentável, especialmente em regiões de Cerrado. No entanto, o método de implantação da braquiária pode influenciar significativamente a produtividade da cultura, a formação de cobertura vegetal e o manejo do sistema. O presente estudo tem como o objetivo avaliar o desempenho do sorgo granífero em consórcio com o plantio de *Brachiaria sp.* O experimento foi conduzido a campo na área experimental da Universidade Evangélica de Goiás, em Anápolis-GO. O delineamento experimental utilizado foi o delineamento inteiramente casualizado, com quatro blocos e quatro repetições. Os tratamentos foram: T1 – testemunha; T2 – plantio da braquiária na linha de plantio do sorgo; T3 – plantio da braquiária na entrelinha do sorgo; T4 – semeadura a lanço da braquiária aos 23 dias após o plantio. Foram avaliadas o diâmetro do colmo, altura e massa e a produtividade. Os resultados foram submetidos à análise de variância e, quando ocorreram diferenças significativas, identificadas pelo teste F, aplicou-se o teste de médias de Tukey. O consórcio do sorgo e braquiária, na segunda safra, mostra-se como técnica de cultivo viável para a produção de grãos. O melhor desempenho produtivo foi alcançado com a braquiária na entrelinha do sorgo, proporcionando um manejo equilibrado entre a redução de competição e os benefícios agrônômicos do consórcio. Essa estratégia se mostra promissora para sistemas de integração, podendo contribuir para a sustentabilidade e estabilidade da produção.

Palavras-chave: *Brachiaria spp.*, Integração Lavoura-Pecuária, *Sorghum bicolor*

1. INTRODUÇÃO

O sorgo (*Sorghum bicolor*) é uma cultura de grãos da família *Poaceae*, cereal originário da África, bastante cultivado em regiões de clima quente, regiões tropicais e subtropicais, apresenta grande capacidade de se adaptar a altas temperaturas e escassez hídrica, na visão fotossintética, o sorgo é uma das culturas mais eficientes e versáteis em relação as culturas alimentares (BESSA et al., 2020).

A produção de sorgo no Estado de Goiás é, em sua grande maioria, produzida em segunda safra (safrinha), geralmente quando a época já não é mais favorável para a semeadura do milho safrinha (SILVA et al., 2023). A produção de sorgo na safra 2024/25 é estimada em 5,9 milhões de toneladas (t) no Brasil, um aumento de 34,8% em relação à safra anterior, e Goiás é o principal produtor, com 1,5 milhão t previstas, isso significa que Goiás é responsável por mais de 25% da produção nacional de sorgo, confirmando a sua liderança no setor (CONAB, 2024). O cultivo do sorgo granífero no cerrado, é uma alternativa para rotacionar cultivares, apresenta resistência a veranicos, além de ser uma planta composta de importantes mecanismos morfológicos e bioquímicos que lhe atribuem alta eficiência no uso de nutrientes, resistência a seca e baixa compactação do solo (MARCHÃO et al., 2021).

O uso intenso e contínuo do solo para a produção agrícola, floresta e pecuária tem causado impactos significativos em relação a qualidade do solo, a demanda por uma produção sustentável agropecuária e florestal tem aumentado diante a necessidade de preservação de recursos naturais e também a demanda de boas produtividades (FREITAS et al., 2020). O estudo mostra que sistemas integração Lavoura-Pecuária (ILP), apresentam aumento significativo de atividade biológica, qualidade física do solo e aumento de fertilidade em condições edafoclimáticas (ABREU et al., 2020).

O plantio de sorgo em consórcio com a braquiária na rotação de culturas da safrinha, disponibiliza benefícios para a fertilidade e a biodiversidade do solo, aumentando a biomassa microbiana e o carbono orgânico do solo (CO), que são essências para o reaproveitamento dos nutrientes do solo (YAN et al., 2023). Além disso, o consórcio entre o sorgo e a braquiária aumenta o uso de recursos, o que eleva a produção de forragem sem afetar a produção de grãos, gerando assim uma sustentabilidade de produção (OLIVEIRA et al., 2020).

Pesquisas mostram que utilizações específicas de consórcio de sorgo com braquiária não afetam a produtividade, pode até mesmo aumentar a produção do sorgo, geralmente em regiões semiáridas, onde algumas combinações de gramíneas aguentam altos níveis de carbono

presente no solo, o que garante uma boa produtividade de grãos (FERRAZ-ALMEIDA et al., 2022). Além disso, o ponto de colheita desempenha um papel fundamental, onde rendimentos com melhores estatísticas são observados quando o sorgo é colhido aos 90 dias após o plantio, potencializando a biomassa da palha e semente, mostrando assim, que o plantio em consórcio de sorgo e braquiária é uma alternativa positiva para maximizar a produtividade agrícola ao longo da produção (IFTIKHAR et al., 2024).

O estudo de Sousa Júnior et al. (2020), constataram que diferentes sistemas de plantio de braquiária em consórcio de sorgo podem levar a uma diminuição no rendimento dos grãos de sorgo, por outro lado, o plantio em consórcio entre as duas cultivares, em específico os métodos de introdução da braquiária na entrelinha e linha, resultaram em maior produção de matéria seca e proteína bruta total durante a entressafra.

Portanto, compreendendo a necessidade de produzir mais e produzir bem, além de obter informações sobre os sistemas integrados, o objetivo foi avaliar o desempenho do sorgo granífero em consórcio com o plantio de *Brachiaria* sp.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 ORIGEM E ASPECTOS DA CULTURA DO SORGO

O sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) está entre os cereais mais cultivados no mundo, sendo alimento essencial para milhões de pessoas, especialmente em regiões da África e da Ásia. Em países como Sudão e Nigéria, esse grão representa uma base importante na alimentação da população. Já na Ásia, a China e a Índia se destacam como os principais consumidores, sendo responsáveis por aproximadamente 90% do consumo total de sorgo. No Brasil, o sorgo ainda é utilizado majoritariamente na formulação de rações para animais. No entanto, vem ganhando espaço como alternativa forrageira e também no desenvolvimento de produtos alimentícios, especialmente aqueles voltados ao público que busca grãos especiais, como os livres de glúten (ALBUQUERQUE et al., 2021).

Nos últimos anos, o sorgo também tem despertado interesse no setor de bioenergia, motivando diversas pesquisas tanto por instituições públicas quanto privadas, visando alternativas mais sustentáveis de produção energética. Do ponto de vista histórico, evidências arqueológicas indicam que o cultivo do sorgo remonta a cerca de 5.000 anos no Nordeste da África e aproximadamente 8.000 anos no sudoeste asiático, com registros mais precisos na região do Egito. Esses dados reforçam a importância histórica e cultural do sorgo como uma cultura milenar que segue relevante até os dias atuais (ALBUQUERQUE et al., 2021).

O sorgo é uma planta não nativa no Hemisfério Ocidental e chegou às Américas mais recentemente do que o milho. A cultura subsequentemente chegou ao sudoeste dos Estados Unidos no século XIX, primeiro chegando ao Caribe por meio de africanos escravizados. Atualmente, os EUA alcançaram uma maior capacidade de produção mundial de sorgo para grãos, no entanto, o primeiro exemplo de cultivo de sorgo nos EUA foi em 1853, quando William R. Prince plantou sementes de sorgo em Nova York. Em 1857, o Departamento de Agricultura dos EUA desenvolveu rapidamente a primeira cultivar comercial de sorgo, já sendo o produto de manipulações genéticas promovidas por humanos (RIBAS et al., 2004).

O sorgo tornou-se uma importante cultura nos EUA no início do século XX para a produção de xarope ou melaço. Na época, as cultivares de milho eram de estatura alta e maturação tardia, semelhantes às variedades modernas de forragem cultivada para silagem. Mas essas características prejudicaram a sua utilização para a produção de grãos, nomeadamente devido à colheita manual e ao longo ciclo, o que restringiu a sua cultura nas regiões mais quentes do país. Os primeiros colonizadores das bandejas ocidentais dos EUA escolheram tipos

do gênero como *Milo* e *Kafir*, que eram mais bem adaptados à agricultura e à baixa disponibilidade de água, que eram os fatores limitantes para o cultivo do milho (RIBAS et al., 2004).

O sorgo pertence ao tipo de planta C4, de base mais estreita, com um ciclo fotossintético eficiente, adaptado a dias mais curtos. O processo de degradação ocorre melhor quando a temperatura média é superior a 21°C; portanto, a maioria das plantas cresce e se desenvolve de forma ideal acima dessa temperatura. Outro benefício é que o sorgo é mais resistente a déficits hídricos e ao excesso de umidade do solo do que outros cereais, e é cultivado em diferentes tipos de ambientes e condições de solo (MAGALHÃES et al., 2003).

Segundo Magalhães et al. (2003), o desenvolvimento do sorgo sacarino acontece em três etapas principais. A primeira delas, chamada de EC1, começa no momento do plantio e vai até a formação inicial da panícula. Nessa fase inicial, é essencial que a planta consiga germinar bem, emergir com vigor e se estabelecer rapidamente no solo. À segunda fase, conhecida como EC2, vai da iniciação da panícula até o florescimento. Esse período é bastante delicado, pois vários processos importantes para a produtividade acontecem aqui. Entre eles estão o crescimento das folhas, o desenvolvimento das raízes, o acúmulo de matéria seca e a definição do número de sementes que a planta poderá produzir.

Qualquer interferência nesse momento pode comprometer o rendimento da lavoura. Por fim, temos a terceira fase, chamada de EC3, que vai da floração até a maturação fisiológica. Nesse estágio final, o que mais influencia a produtividade é a capacidade da planta de preencher bem os grãos, ou seja, garantir que eles se desenvolvam com qualidade e peso adequados (MAGALHÃES; DURÃES, 2003).

Durante todas essas etapas, a planta pode ser afetada por doenças que comprometem seu desenvolvimento e, conseqüentemente, a produção final. As doenças que afetam o sorgo sacarino são praticamente as mesmas que atacam outros tipos de sorgo, como o de grãos, pastejo e silagem. Dependendo das condições climáticas e da resistência de cada cultivar, essas doenças podem se tornar um fator limitante na produção. O ambiente e a região de cultivo influenciam diretamente quais patógenos estarão presentes, podendo causar doenças nas folhas, na panícula, no sistema radicular e até mesmo viroses (SILVA et al., 2014).

No Brasil, algumas doenças se destacam pela sua importância no cultivo do sorgo, entre elas estão a antracnose (*Colletotrichum sublineolum*), o míldio (*Peronosclerospora sorghi*), a helmintosporiose (*Exserohilum turcicum*), a ferrugem (*Puccinia purpurea*), o ergot ou doença-açucarada (*Claviceps africana*) e a podridão-seca (*Macrophomina phaseolina*). Além dessas,

outras doenças ocorrem com menor frequência, mas ainda assim representam um risco para a lavoura, os nematoides (*Pratylenchus* spp. e *Meloidogyne* spp.), a mancha-alvo (*Bipolaris sorghicola*) e a cercosporiose (*Cercospora fusimaculans*). Entre essas doenças, algumas, como o SCMV e os nematoides, são comuns tanto ao sorgo quanto à cana-de-açúcar. Por isso, é essencial monitorar áreas onde essas culturas são cultivadas em sucessão para avaliar os riscos (SILVA et al., 2014).

A grande diversidade de uso do sorgo e sua capacidade de se desenvolver sob condições físico-químicas distintas expõem a cultura mais ao ataque de um grupo de fungos, afetando principalmente as folhas. Destacando as doenças mais prevalentes, temos helmintosporiose (*Exserohilum turcicum*), antracnose (*Colletotrichum sublineolum*), o míldio do sorgo (*Peronosclerospora sorghi*), e ferrugem (*Puccinia purpurea*) (PINTO, 2007).

A antracnose é uma das doenças mais importantes do sorgo. Isso ocorre principalmente quando a planta está sob estresse de calor e umidade extremamente alta por longos períodos, causando perdas superiores a 50% na produção de grãos de pólen, quando as folhas da planta são afetadas. A ferrugem, por outro lado, é amplamente prevalente nas áreas de cultivo do sorgo do país, com alta incidência na região Sudeste. O mesmo ambiente quente e úmido que leva à antracnose também cria condições para que a ferrugem prospere (PINTO, 2007).

Já visando o controle e identificação de insetos, as principais pragas que temos na cultura do sorgo são divididas em etapas. Entre as principais pragas iniciais da cultura do sorgo, destacam-se os insetos subterrâneos que atacam a raiz, como a peludinha (*Astylus variegatus*), a larva-aramé (*Conoderus scalaris*) e os corós ou bicho-bolos, que são larvas de diversas espécies de besouros pertencentes aos gêneros *Eutheola*, *Dyscinetus*, *Stenocrates*, *Diloboderus*, *Cyclocephala*, *Phytalus* e *Phyllophaga*. Esses insetos comprometem a integridade do sistema radicular, dificultando o desenvolvimento adequado da planta e podendo reduzir significativamente o estande (MENDES et al., 2013)

Além disso, destacam-se a lagarta-elasma (*Elasmopalpus lignosellus*), que se alimenta das plântulas e provoca o sintoma conhecido como “coração-morto”, e o percevejo-barriga-verde (*Dichelops furcatus*), que pode causar deformações nas plantas e favorecer o aumento do perfilhamento, impactando negativamente o rendimento final da lavoura. No que se refere ao controle dessas pragas, sobretudo nas fases iniciais da cultura, o tratamento de sementes configura-se como uma estratégia eficaz dentro do Manejo Integrado de Pragas (MIP). Essa técnica protege o estande de plantas, reduz perdas iniciais e contribui para o sucesso da

implantação da lavoura, especialmente em áreas de reforma ou suscetíveis a alta pressão de pragas (MENDES et al., 2013).

Já na fase vegetativa temos durante o desenvolvimento da cultura, pragas foliares como pulgões e lepidópteros tornam-se destaque. Entre os pulgões, destacam-se o pulgão-verde (*Schizaphis graminum*), de coloração verde-limão com três riscas dorsais, que se alimenta da face inferior das folhas mais velhas. Devido à reprodução por partenogênese, esse inseto apresenta alto potencial reprodutivo, podendo formar colônias rapidamente e se configurar como praga-chave na cultura do sorgo (COELHO et al., 2002).

Entre os lepidópteros, duas espécies merecem atenção: a lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*) e a lagarta-militar ou curuquerê-dos-capinzais (*Mocis latipes*). A *S. frugiperda* é geralmente encontrada no interior do cartucho das plantas e, em estágios iniciais, causa raspagens nas folhas. Conforme se desenvolve, passa a atacar o palmito, ocasionando lesões que se tornam visíveis com a abertura das folhas. Em infestações severas, o limbo foliar é totalmente consumido, restando apenas a nervura principal (COELHO et al., 2002).

2.2 INTEGRAÇÃO LAVOURA E PECUÁRIA

A Integração Lavoura-Pecuária (ILP) é um sistema produtivo concebido para unir o cultivo de grãos com a criação de animais, permitindo uma alternância entre essas atividades dentro da mesma safra, ao longo do ciclo agrícola (PAULINO et al., 2006). A incorporação de plantas forrageiras em conjunto com cultivos agrícolas ocorre em um ambiente de competição entre diferentes espécies dentro do modelo de ILP, especialmente quando o plantio é feito de maneira concomitante. Esses grupos precisam estar adequadamente preparados, uma vez que a semelhança entre as culturas, a estrutura das forrageiras e a dinâmica das plantas presentes na área escolhida impactam diretamente a produtividade (KISSMANN et al., 2006).

A escolha das espécies, bem como a quantidade de plantas, pode levar a consideráveis prejuízos se a distribuição não for realizada de forma apropriada. Tais perdas estão frequentemente ligadas à competição por luz, água e nutrientes, além de problemas relacionados à colheita e possíveis reduções na qualidade dos grãos e silagens que são produzidas (KISSMANN et al., 2006).

Em áreas onde o cultivo de safrinha é comum e há o uso de biomassa de duas culturas por safra, abre-se a possibilidade de adicionar uma terceira cultura. Essa nova cultura pode ter como finalidade gerar palhada para o plantio direto ou forragem destinada ao pastoreio durante o

período entre safras. As forrageiras contemporâneas de dupla finalidade têm se destacado nesses sistemas, pois ajudam a aumentar a biomassa vegetal no solo, fortalecendo o sistema de plantio direto, além de fornecer alimento para o gado durante a entressafra, seguindo o modelo de ILP (MARCHÃO et al., 2021).

Um exemplo representativo é o Sistema Santa Fé, que é uma abordagem de ILP unindo a produção de grãos, como milho, sorgo, milheto e arroz, com o cultivo de forrageiras tropicais, principalmente do gênero *Urochloa* (anteriormente conhecido como *Brachiaria*). Essa tática possibilita a produção de forragem durante o período fora da safra e a criação de uma palhada de alta qualidade, fundamental para sustentar e aprimorar o sistema de plantio direto (SPD) (MARCHÃO et al., 2021).

Apesar das especulações sobre o controle de algumas plantas envolvidas em sistemas de ILP e sua relação com a produção de culturas agrícolas, a opção correta para os métodos de semeadura e também a estrutura das forrageiras no consórcio podem ser um importante aliado no controle dessas plantas. Essa estratégia ajuda a gerenciar melhor o controle e pode diminuir os custos de manejo, incluindo a omissão de herbicidas (MACHADO et al., 2011).

O uso de culturas forrageiras consorciadas pode impedir a instalação de plantas específicas devido à agressividade com que essas espécies forrageiras se desenvolvem após a colheita da cultura produtora de grãos até mesmo impedindo a emergência de plantas que são difíceis de controlar. No entanto, o comportamento agressivo das forrageiras do gênero *Brachiaria* pode prejudicar a cultura anual. Além disso, a competitividade imposta pelas forrageiras em sistemas consorciados pode ser reduzida por meio de práticas culturais, como o arranjo espacial das plantas que atrasa o acúmulo de massa seca da forrageira na fase de competição interespecífica, através do uso de herbicidas em subdosagens e atraso no semear da forrageira em relação à cultura anual (MACHADO et al., 2011).

No modelo de ILP, o período em que a forrageira é plantada e a maneira como as sementes são espalhadas no terreno podem afetar tanto a eficiência da planta principal quanto a quantidade de forragem gerada. Às variedades do gênero *Brachiaria* têm sido amplamente utilizadas nesses sistemas integrados, oferecendo diversos benefícios ao agricultor. Estas se integram bem ao calendário das atividades na propriedade, possuem um custo acessível, não requerem equipamentos especiais para a sua implantação e também contribuem para a formação antecipada da pastagem ou cobertura do solo, o que facilita o cultivo direto (KLUTHCOUSKI et al., 2003).

Por outro lado, é essencial compreender como essas forrageiras interagem com a cultura principal, especialmente em relação à competição por luz, água e nutrientes. Esse entendimento é crucial para assegurar boas colheitas dos grãos e uma formação efetiva da pastagem, evitando que uma espécie prejudique o crescimento da outra (KLUTHCOUSKI et al., 2003).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido a campo na unidade experimental da Universidade Evangélica de Goiás, localizado no município de Anápolis-GO, tendo as coordenadas geográficas, latitude 48°56'12.2" W, longitude 16°17'38.8" S e altitude 1.017 m. A região apresenta clima Aw, segundo o modelo de Köppen; Geiger, com precipitação média anual de 1.465 mm. A temperatura varia de 15° C a 30° C, raramente é inferior a 13 °C ou superior a 34 °C. O solo foi classificação como Latossolo Vermelho. Apresenta relevo com leve ondulação, o que facilita a utilização da mecanização agrícola intensiva.

Foram coletadas dez amostras simples de solo para compor uma amostra composta na área experimental para definição das características físicas e químicas do solo. Os resultados obtidos foram, camada de 0,0-0,20 m, 46% de argila; 13% de silte; 41% de areia; MO: 2,11%; pH CaCl₂: 5,30 cmol_c dm⁻³; Mg: 1,1 cmol_c dm⁻³; Ca: 1,80 cmol_c dm⁻³; Al: 0,0 cmol_c dm⁻³; H+Al: 3,20 cmol_c dm⁻³; K: 53,0 mg dm⁻³; P: 2,12 mg dm⁻³, Ca+Mg: 2,9 cmol_c dm⁻³; C. Org.: 1,22%; S: 26,6 mg dm⁻³; B: 0,11 mg dm⁻³; Cu: 2,4 mg dm⁻³; Fe: 88,8 mg dm⁻³; Zn: 2,8 mg dm⁻³; Mn: 21,3 mg dm⁻³; Sat. Bases (V): 48,7 %; CTC: 6,24 cmol_c dm⁻³.

A correção de acidez do solo foi realizada com 2,5 t ha⁻¹ de calcário dolomítico, PRNT 100%, distribuído a lanço na área experimental. A semeadura do sorgo granífero, cultivar Advanta 1151 IG®, foi realizada em 27 de fevereiro de 2025, utilizando uma plantadeira Tatu de cinco linhas, com espaçamento entre linhas de 0,65 m e uma distribuição média de 13 sementes m⁻¹ linear⁻¹, visando atingir uma população final de 200 mil pl ha⁻¹. No plantio foi utilizado a adubação 350 kg ha⁻¹ de 05-25-15. A adubação de cobertura foi realizada no dia 22 de março, aplicando 250 kg ha⁻¹ de ureia (45% N).

O delineamento experimental utilizado foi o DBC (delineamento em blocos casualizados) contendo quatro blocos, quatro tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram divididos em: T1 – testemunha; T2 – plantio da braquiária na linha de plantio do sorgo; T3 – plantio da braquiária na entrelinha do sorgo; T4 – semeadura a lanço da braquiária 23 dias após o plantio do sorgo.

A cultivar de braquiária utilizada foi a *Urochloa Brizantha* (Marandu), a densidade de semeadura da braquiária foi de 8,0 kg ha⁻¹, tanto para plantio na linha (T2) e na entrelinha (T3), quanto para semeadura a lanço (T4). Essa densidade foi estabelecida com base em recomendações da Embrapa (2018) e em pesquisas anteriores relacionadas ao consórcio entre

a forrageira e a cultura principal, considerando as devidas correções em função do poder germinativo do material utilizado.

A área foi dessecada para plantio, com o uso de glifosato ($3,0 \text{ L ha}^{-1}$) e 2,4-D ($1,5 \text{ L ha}^{-1}$). Para o controle de plantas daninhas na pós-emergência da cultura foram utilizados aos 28 dias após a emergência (DAE), os herbicidas atrazina ($3,0 \text{ L ha}^{-1}$), imazetapir e imazapique (Zelone®) na dosagem de $1,2 \text{ L ha}^{-1}$. Para o controle fitossanitário foi aplicado Acetamiprid (300 g ha^{-1}).

Foram avaliadas o diâmetro do colmo (cm): na altura de 1,0 cm do solo com uma fita métrica; altura (m): a partir do solo até a curvatura da última folha com uma fita métrica em cm. Na fase de grão pastoso foram mensuradas seis plantas por tratamento, para determinação do diâmetro de colmo (cm) (diâmetro do segundo internódio, a partir da base da planta), a altura de plantas.

Foram coletadas amostras da parte aérea de três plantas de sorgo por parcela para a avaliação da massa verde. A primeira coleta foi realizada em 5 de abril, aos 38 dias após o plantio. A segunda coleta ocorreu em 22 de abril, aos 55 dias após o plantio, no aparecimento da inflorescência. As amostras foram pesadas individualmente (g), avaliando-se o peso da massa verde total, do colmo e da inflorescência.

A colheita do sorgo foi realizada aos 102 DAE, sendo avaliadas, na área útil das parcelas, as seguintes características relativas a essa espécie: produtividade de grãos (colheita das panículas, com posterior debulha e pesagem dos grãos, com correção da umidade para 13%); peso de 1.000 grãos (determinação do peso de mil grãos, escolhidos aleatoriamente na amostra de rendimento de grãos, com correção da umidade para 13%); número de panículas por m^{-1} linear⁻¹; peso médio das panículas. A colheita do experimento foi manual, cortando as panículas com o auxílio de uma tesoura.

Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e, quando ocorreram diferenças significativas, identificadas pelo teste F ($P < 0,05$), aplicou-se o teste de médias de Tukey, utilizando-se o programa estatístico Sisvar, versão 5.6 (FERREIRA, 2014).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância aplicada aos dados obtidos no consórcio de sorgo com braquiária revelou diferenças estatisticamente significativas entre os tratamentos para as variáveis altura de plantas e diâmetro do colmo. A avaliação de altura das plantas permitiu averiguar a ocorrência de competição entre as plantas de sorgo e braquiária. Na fase inicial (22 DAE), o tratamento com a braquiária na entrelinha foi estatisticamente igual ao tratamento que recebeu a braquiária pós esse período (23 DAE). Desempenho semelhante para o diâmetro aos 22 DAE foi observado, onde a presença da braquiária resultou em menor diâmetro das plantas (Tabela 1).

TABELA 1- Altura e diâmetro de plantas de sorgo granífero aos 22 e 35 dias após a emergência (DAE), submetidas a diferentes formas de consorcio com braquiária no município de Anápolis-GO, 2025

Tratamentos (g ha ⁻¹)	Altura I (cm)		Diâmetro I (mm)		Altura II (cm)		Diâmetro II (mm)	
	22 DAE		22 DAE		35 DAE		35 DAE	
testemunha	32,35	b*	3,97	ab	71,20	ab	6,80	a
braq. na linha de plantio	30,65	c	3,40	c	68,66	b	6,61	a
braq. na entrelinha	35,52	a	3,81	b	69,45	b	6,87	a
braq. 23 DAP	35,02	a	4,29	a	71,91	a	6,87	a
Teste F	0,00**		0,00**		0,03*		0,34 ^{ns}	
CV (%)	6,650		11,220		5,980		8,450	

*médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelos testes de tukey a 5% de probabilidade. ns: não significativo. DAP – dias após plantio.

** representa significância estatística ao nível de 1% ($p < 0,01$).

Para a altura aos 35 DAE observa-se uma mudança no comportamento das plantas, sendo que as plantas que receberam a braquiária na área aos 23 DAP e a testemunha (sem braquiária) apresentaram maior altura final de plantas. Nesta situação, a altura final das plantas foi influenciada negativamente pela braquiária pois os valores obtidos em consórcio foram menores aos obtidos em monocultivo (testemunha) ou na entrada tardia da braquiária na área (Tabela 1). Já para o diâmetro aos 35 DAE não foram observadas diferenças estatísticas.

O consórcio pode ter favorecido a absorção de nitrogênio (N) fornecido em cobertura pela braquiária visto que nos tratamentos onde ocorreu a entrada junto ao sorgo no plantio, observa-se uma menor altura do sorgo (Crusciol et al., 2015) . Horvathy Neto (2014) destaca

que o consórcio de sorgo com braquiária favorece a absorção do nutriente pela braquiária e menor disponibilidade do nutriente para a cultura.

Apesar de ter sido observado competição das plantas para a altura final, dentro do consórcio não foram identificadas interferências para os parâmetros de produtividade. O sombreamento ocasionado pela emissão da panícula no florescimento, pode ter desfavorecido o desenvolvimento da braquiária no consórcio, o que acarretou menor interferência da forrageira no número de panículas m^{-1} , massa de 1.000 grãos, peso médio de panícula e na produtividade (Tabela 2).

TABELA 2- Valores médios dos parâmetros de produtividade para o sorgo grânifero submetidas a diferentes formas de consorcio com a braquiária no município de Anápolis-GO, 2025

Tratamentos	Número panículas m^{-1}		Massa de 1.000 grãos (g)		Peso médio de panícula (g)		Produtividade ($kg\ ha^{-1}$)	
testemunha	22,01	b*	37,87	b	91,82	ab	3.116,62	bc
braq. na linha de plantio	28,73	a	43,12	ab	79,18	bc	3.823,42	ab
braq. na entrelinha	29,13	a	48,37	a	99,72	a	4.554,57	a
braq. 23 DAP	22,67	b	44,12	a	66,24	c	2.312,62	c
Teste F	0,00**		0,00**		0,00**		0,00**	
CV (%)	18,51		18,43		27,02		43,96	

*médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelos testes de tukey a 5% de probabilidade. ns: não significativo. DAP – dias após plantio.

** representa significância estatística ao nível de 1% ($p < 0,01$).

A testemunha apesar de apresentar o menor número de panículas m^{-1} , menor massa de 1.000 grãos, apresentou desempenho satisfatório para o peso médio de panícula, sendo estatisticamente igual ao tratamento da braquiária na entrelinha da cultura. Esse parâmetro acabou por influenciar a produtividade, sendo esta superior ao tratamento com entrada da braquiária aos 23 DAP. A maior produtividade obtida está relacionada ao tratamento com a presença da braquiária na entrelinha, que foi estatisticamente igual ao tratamento com braquiária na linha.

O pior desempenho produtivo observado (braquiária com entrada aos 23 DAP), pode estar associado a competição entre as plantas no consórcio pela luz, água e/ou nutrientes, visto que o cultivo em segunda safra apresenta menor disponibilidade de água no solo. Como neste tratamento a braquiária entrou na área após a adubação de cobertura, essa menor cobertura do

solo na entrelinha, favorecendo a perda de água para a atmosfera, pode ter favorecido a perda do N e menor disponibilidade ao sorgo, resultando no menor despenho observado.

Essa dissociação entre crescimento vegetativo e rendimento de grãos observado no consórcio com entrada da braquiária aos 23 DAP, reforça que maior porte da planta não implica em maior produtividade, principalmente quando o perfilhamento e o enchimento de grãos são prejudicados por fatores como competição tardia ou manejo inadequado. Situação semelhante foi relatada por Portes et al. (2000), que observaram que, em consórcios implantados tardiamente, a competição por luz no final do ciclo pode prejudicar a fotossíntese nas folhas basais e reduzir a eficiência no enchimento de grãos.

Silva et al. (2015) trabalharam com cultivares de sorgo granífero e espécies de braquiárias em consórcio na linha, em segunda safra, visando produção de grãos e palhada. Os autores observaram que a braquiária ocasionou redução do estande do sorgo e, consequentemente, diminuição do rendimento de grãos.

Esses resultados demonstraram que apesar da ausência da braquiária eliminar uma possível competição inicial por luz, água e nutrientes, também não contribui para benefícios potenciais de cobertura e melhoria da estrutura do solo. Essa mesma observação é destacada por Crusciol et al. (2014), que observaram incremento de produtividade em sistemas integrados devido à melhor conservação da umidade e reciclagem de nutrientes.

O menor desempenho em altura da cultura para os tratamentos com a presença da braquiária na linha e entrelinha, não se manteve para os parâmetros de produtividade, sendo os tratamentos com melhor desempenho neste quesito. Borghi et al. (2006) destacam que esse comportamento pode estar associado à competição direta entre o sorgo e a braquiária, especialmente nos estádios iniciais, onde a proximidade das espécies intensifica a disputa por recursos, resultando em menor crescimento vegetativo, mas, em alguns casos, com manutenção do rendimento devido à boa formação reprodutiva, o que corrobora o observado neste trabalho.

Já Alvarenga et al. (2019), destacam que a disposição do consórcio na entrelinha reduz a competição inicial, favorecendo o acúmulo de fotoassimilados nos órgãos reprodutivos e resultando em maiores produtividades. Além disso, o sistema pode ter promovido melhorias na conservação da umidade devido a maior cobertura do solo, fator este que pode ter sido determinante para a maior produtividade na segunda safra.

5. CONCLUSÃO

O consórcio do sorgo e braquiária, na segunda safra, mostra-se como técnica de cultivo viável para a produção de grãos.

O melhor desempenho produtivo foi alcançado no sistema em que a braquiária foi implantada na entrelinha do sorgo, proporcionando um manejo equilibrado entre a redução de competição e os benefícios agronômicos do consórcio.

Essa estratégia se mostra promissora para sistemas de integração, podendo contribuir para a sustentabilidade e estabilidade da produção.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, L. H. G. de; FREITAS, I. C. de; SANTANA, P. H. L.; BARBOSA, D. L. de A.; SANTOS, L. D. T.; SANTOS, M. V.; SANGULARD, D. A.; FRAZÃO, L. A. **Agroforestry Systems**, v. 94, n. 6, p. 2343–2353, 2020.

ALBUQUERQUE, C. J. B.; MENEZES, C. B.; FREITAS, R. S. Origem, evolução e domesticação do sorgo. In: MENEZES, C. B. (org.). **Melhoramento genético de sorgo**. Brasília, DF: Embrapa, 2021.

ALMEIDA, C. M. de; LANA, A. M. Q.; RODRIGUES, J. A. S.; ALVARENGA, R. C.; BORGES, I. **Influência do tipo de semeadura na produtividade do consórcio sorgo - Urochloa brizantha cv Marandu no sistema integração lavoura-pecuária**. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v. 11, n. 1, p. 60–68, 2012.

BESSA, O. R. **Densidade de semeadura de *Brachiaria ruziziensis* em consórcio com sorgo granífero na safrinha na região dos Cerrados**. 2020. 108 f. Tese (Doutorado em Agronomia) — Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde, Rio Verde, 2020.

BRASIL. Companhia Nacional de Abastecimento. **Séries históricas das safras: sorgo**. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras/itemlist/category/912-sorgo>.

BRASIL. Ministério do Trabalho. Secretaria de Formação e Desenvolvimento Profissional. **Educação profissional: um projeto para o desenvolvimento sustentado**. Brasília: SEFOR, 1995. 24 p.

CASELA, C. R.; FERREIRA, A. da S.; TAVARES, F. F.; PINTO, N. F. J. A. **Doenças foliares do sorgo**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2003. 5 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Comunicado Técnico, 72). Disponível em: <http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/publica/comuni72.pdf>.

COELHO, A. M.; WAQUIL, J. M.; KARAM, D.; CASELA, C. R.; RIBAS, P. M. **Seja o doutor do seu sorgo**. Piracicaba: POTAFOS, 2002. 24 p. il. (Arquivo do Agrônomo, 14). Encarte do Informações Agrônômicas, n. 100, dez. 2002.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). (2025). **Agro Estadão São Paulo: Conab**. Disponível em: <https://agro.estadao.com.br/economia/milho-soja-e-sorgo-ampliam-projecao-de-safra-do-pais-estimada-em-336-mi-de-toneladas>

CRUSCIOL, C. A. C.; MENEZES, C. B.; FREITAS, R. S.; SILVA, A. G. da; SILVA, L. E. de M.; CRUSCIOL, C. A. C.; MENEZES, C. B.; FREITAS, R. S.; SILVA, A. G. da; SILVA, L. E. de M. **Nutrição e produtividade de híbridos de sorgo granífero de ciclos contrastantes consorciados com capim-marandu**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 46, n. 10, p. 1234–1240, 2011.

HORVATHY NETO, A., DA SILVA, A. G., TEIXEIRA, I. R., DE PINHO COSTA, K. A., DE ASSIS, R. L. **Revista Caatinga**. Consórcio de sorgo granífero e braquiária na safrinha para produção de grãos e forragem. 27(3), 132-141. (2014).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Manejo para produção de sementes de Brachiaria spp.** Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2018. 32 p. (Documentos, 255). Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1080208/manejo-para-producao-de-sementes-de-brachiaria-spp>.

FERRAZ-ALMEIDA, R.; ALBUQUERQUE, C. J. B.; CAMARGO, R.; LEMES, E. M.; FARIA, R. S.; LANA, R. M. Q. **Agricultura, Basel**, v. 12, n. 11, p. 1762, 2022. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2077-0472/12/11/1762>.

IFTIKHAR, N.; KARTI, P. D. M. H.; KUMALASARI, N. R.; ABDULLAH, L.; AMALIA, G. T. **Journal of Tropical Crop Science**, v. 11, n. 3, p. 329–334, 2024. Disponível em: <https://j-tropical-crops.com/index.php/agro/article/view/645>.

KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. 2. ed. São Paulo: BASF, 1999. 978 p.

KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H. **Implantação, condução e resultados obtidos com o Sistema Santa Fé**. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. (org.). **Integração Lavoura-Pecuária. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão**, 2003. cap. 15, p. 407–441.

KLUTHCOUSKI, J.; YOKOYAMA, L. P. Opções de Integração Lavoura-Pecuária. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. (org.). **Integração Lavoura-Pecuária. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão**, 2003. cap. 4, p. 131–141.

MACHADO, V. D.; TUFFI SANTOS, L. D.; SANTOS JÚNIOR, A.; MOTA, V. A.; PADILHA, S. V.; SANTOS, M. V. **Planta Daninha**, v. 29, p. 85–95, 2011.

MAGALHÃES, P. C.; DURÃES, F. O. M.; RODRIGUES, J. A. S. Fisiologia da planta de sorgo. **Comunicado Técnico**, n. 86, 4 p. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2003. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/487527>.

MARCHÃO, R. L.; SODRÉ FILHO, J.; CARMONA, R.; VILELA, L.; CARVALHO, A. M. de. **Planaltina, DF: Embrapa Cerrados**, 2021. 12 p. (Circular Técnica, 53).

MENDES, S. M.; VIANA, P. A.; WAQUIL, J. M.; MAY, A. In: **Seminário temático agroindustrial de produção de sorgo sacarino para bioetanol**, 1., 2012, Ribeirão Preto. Anais [...]. **Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo**, 2012. p. 47–51. (Documentos, 145).

OLIVEIRA, S. M. P.; COSTA, K. A. P.; SEVERIANO, E. C. **Agronomia**, v. 10, n. 11, p. 1714, 2020.

PAULINO, P. V. R.; VALADARES FILHO, S. C.; ACEDO, T. S. In: **Simpósio de produção de gado de corte**, 5., 2006, Viçosa, MG. Universidade Federal de Viçosa, 2006. p. 157–220.

PINTO, N. F. J. de A. **Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo**, 2007. 6 p. Comunicado Técnico, 143). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/482104>.

SERPA, K. M.; MONTEIRO, F. das N.; FALCÃO, K. dos S.; MENEZES, R. da S.; FERREIRA, R. da S.; PANACHUKI, E. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 3, e131932399, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i3.2399>.

SEVERIANO, E. C.; OLIVEIRA, G. C.; DIAS JUNIOR, M. S.; CURI, N.; COSTA, K. A. P.; CARDUCCI, C. E. **Soil Research**, v. 51, p. 193-202, 2013.

SILVA, A. G. D., NETO, A. H., TEIXEIRA, I. R., COSTA, K. A. P. D., & BRACCINI, A. L. (2015). Seleção de cultivares de sorgo e braquiária em consórcio para produção de grãos e palhada. **Semina**, 2951-2964.

SILVA, D. D.; COTA, L. V.; COSTA, R. V. **Manejo de doenças em sorgo sacarino. In: Seminário temático agroindustrial de produção de sorgo sacarino**, 2012. Anais. p. 52.

SILVA, N.; MENDONÇA, G. J.; COSTA, P. P. da; CETRONE, F. J.; SIMON, G. A. In: **Congresso de iniciação científica da universidade de rio verde – cicury**, 17., [s.d.], Rio Verde, GO. UniRV, [s.d.].

SILVA, A. G. da; MORAES, L. E. de; TEIXEIRA, I. R.; HORVATH NETO, A.; BRACCINI, A. L. **Consórcio sorgo e braquiária na entrelinha para produção de grãos, forragem e palhada na entressafra**. Revista Ceres, v. 61, n. 5, p. 622-630, 2015.

SOUSA JUNIOR, B. A. de; SILVA, A. G. da; FERREIRA, C. J. B.; COSTA, K. A. de P.; SIMON, G. A.; ALMEIDA, K. de L. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 19, n. 1, p. 87–102, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1808-1657000482019>.

YAN, Z.; LI, Y.; WANG, X.; ZHANG, H.; LIU, Q.; CHEN, J. **Pesquisa de Solo e Preparo do Solo**, [s.l.], 2023.