



Consórcio feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) e capim-piatã (*Urochloa brizantha* cv. *Piatã*) como alternativa para renovação de pastagens na região Central de Minas Gerais



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Milho e Sorgo
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

**BOLETIM DE PESQUISA
E DESENVOLVIMENTO
241**

**Consórcio feijão-caupi (*Vigna unguiculata*)
e capim-piatã (*Urochloa brizantha* cv. *Piatã*)
como alternativa para renovação de pastagens
na região Central de Minas Gerais**

*Emerson Borghi
Israel Alexandre Pereira Filho
Décio Karam
Miguel Marques Gontijo Neto
Álvaro Vilela de Resende
Ramon Costa Alvarenga*

Esta publicação está disponível no endereço:
<https://www.embrapa.br/milho-e-sorgo/publicacoes>

Embrapa Milho e Sorgo
Rod. MG 424 Km 45
Caixa Postal 151
CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG
Fone: (31) 3027-1100
Fax: (31) 3027-1188
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações
da Unidade Responsável

Presidente
Maria Marta Pastina

Secretário-Executivo
Elena Charlotte Landau

Membros
Cláudia Teixeira Guimarães, Mônica Matoso Campanha, Roberto dos Santos Trindade e Maria Cristina Dias Paes.

Revisão de texto
Antonio Claudio da Silva Barros

Normalização bibliográfica
Rosângela Lacerda de Castro (CRB 6/2749)

Tratamento das ilustrações
Márcio Augusto Pereira do Nascimento

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Márcio Augusto Pereira do Nascimento

Foto da capa
Emerson Borghi e Israel A. P. Filho

1ª edição
Publicação digital (2022): PDF

Todos os direitos reservados

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Milho e Sorgo

Consórcio feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) e capim-piatã (*Urochloa brizantha* cv. BRS Piatã) como alternativa para renovação de pastagens na região Central de Minas Gerais / Emerson Borghi et al. – Sete Lagoas : Embrapa Milho e Sorgo, 2022.

PDF (28 p.) : il. color. – (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Milho e Sorgo, ISSN 1679-0154 ; 241).

1. *Phaseolus vulgaris*. 2. Variedade. 3. Planta forrageira. 4. Consorciação de cultura. I. Borghi, Emerson. II. Pereira Filho, Israel Alexandre. III. Karam, Décio. IV. Gontijo Neto, Miguel Marques. V. Resende, Álvaro Vilela de. VI. Alvarenga, Ramon Costa. VII. Série.

CDD (21.ed.) 635.652

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução.....	8
Material e Métodos	10
Resultados e Discussão	13
Conclusões.....	18
Referências.....	19

Consórcio feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) e capim-piatã (*Urochloa brizantha* cv. Piatã) como alternativa para renovação de pastagens na região Central de Minas Gerais

Emerson Borghi¹

Israel Alexandre Pereira Filho²

Décio Karam³

Miguel Marques Gontijo Neto⁴

Álvaro Vilela de Resende⁵

Ramon Costa Alvarenga⁶

Resumo - Na região Central de Minas Gerais, prevalece a atividade de pecuária extensiva com pastagens predominantemente do gênero *Urochloa* (sin. *Brachiaria*) sob diferentes níveis de degradação. A falta de manejo, aliada a períodos de restrição hídrica principalmente no período de verão, limita o potencial produtivo das pastagens. Neste cenário, a recuperação de pastagens é, ao mesmo tempo, alternativa viável e de elevado custo. A consorciação de culturas produtoras de grãos com espécies forrageiras apresenta resultados interessantes, porém, baseia-se nas consorciações com duas espécies de gramíneas. As leguminosas, além de fornecerem grande aporte de nitrogênio via FBN, melhoram a qualidade da pastagem para utilização pelos animais no período após a colheita da leguminosa. O trabalho objetivou identificar cultivares de feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) que possam viabilizar o cultivo em consórcio com capim-piatã (*U. brizantha* cv. Piatã) semeados no verão, visando a produção de forragem em sistema de Integração Lavoura-Pecuária (ILP) e o estabelecimento da forragem para pastejo nos anos subsequentes. O experimento foi conduzido em Sete Lagoas-MG durante quatro anos agrícolas consecutivos (2018/2019 a 2021/2022). Os tratamentos constituíram-se na combinação de 14 cultivares de feijão-caupi e dois sistemas de

1 Engenheiro Agrônomo, Dr. em Agronomia (Agricultura), pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo.

2 Engenheiro Agrônomo, MSc. em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo

3 Engenheiro Agrônomo, Dr. em Plantas Daninhas, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo

4 Engenheiro Agrônomo, Dr. em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo

5 Engenheiro Agrônomo, Dr. em Fertilidade do Solo, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo

6 Engenheiro Agrônomo, Dr. em Manejo e Conservação do Solo, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo

cultivo (SC1 - cultivo solteiro; SC2 - consórcio com *U. brizantha* cv. Piatã). O tratamento testemunha foi composto pela semeadura do capim-piatã solteiro. O consórcio foi semeado no verão do ao agrícola 2018/2019, e nos demais anos agrícolas foram quantificadas as produtividades de matéria seca do capim-piatã, seguindo a altura de manejo. A maior proporção de capim-piatã no consórcio (em média 12%) representa incremento na matéria seca total. Em produtividades de matéria seca em que a proporção de caupi supera 92% ocorre supressão da braquiária, comprometendo a produtividade total. Embora com produtividades diferentes em cada época, o fornecimento de forragem no período avaliado demonstra que o efeito do consórcio com a leguminosa é temporário até 423 dias após a emergência. Depois desse período, há progressiva perda de potencial produtivo do capim-piatã, inclusive no cultivo solteiro. Em razão do estabelecimento no período de verão, a produtividade de matéria seca durante o período de consorciação das espécies foi superior ao sistema Gravataí, esse último semeado predominantemente em segunda safra, e mesmo com decréscimo de potencial de forragem ao longo dos anos essa estratégia de cultivo mostra-se importante opção para a atividade pecuária na região.

Termos para indexação: cultivo consorciado; sistema Gravataí; Integração Lavoura-Pecuária; pastagens degradadas

Cowpea (*Vigna unguiculata*) and piatã grass (*Urochloa brizantha* cv. Piatã) consortium as an alternative for pasture renewal in the Central region of Minas Gerais, Brazil

Abstract - In the central region of the State of Minas Gerais, Brazil, the activity of extensive livestock farming prevails, with pastures predominantly of the genus *Urochloa* (Syn *Brachiaria*) under different levels of degradation. The lack of management combined with periods of water restriction, especially in the summer period, limits the productive potential of pastures. In this scenario, the recovery of pastures is, at the same time, a viable alternative with a high cost. The intercropping of grain-producing crops with forage species presents interesting results. However, they are based on intercropping with two grass species. Legumes, in addition to providing a large amount of nitrogen via FBN, improve the quality of the pasture for use by animals in the period after the legume is harvested. The objective of this work was to identify cowpea (*Vigna unguiculata*) cultivars that can be cultivated in intercropping with Piatã grass (*U. brizantha* cv. Piatã) sown in the summer, aiming at forage production in an Integrated Crop-Livestock (ILP, in Portuguese) and establishment of forage for grazing in subsequent years. The experiment was conducted in Sete Lagoas, State of Minas Gerais, Brazil, during four consecutive agricultural years (2018/2019 to 2021/2022). The treatments consisted of a combination of 14 cowpea cultivars and two cropping systems (SC1 - single cropping; SC2 - intercropping with *U. brizantha* cv. Piatã). The control treatment consisted of sowing single Piatã grass. The intercropping was sown in the summer of the 2018/2019 agricultural year, and in the other agricultural years, the dry matter yields of Piatã grass were quantified, following the height of management. The highest proportion of Piatã grass in the consortium (on average 12%) represents an increase in total dry matter. In dry matter yields in which the proportion of cowpea exceeds 92%, there is suppression of *Brachiaria*, compromising the total yield. Although with different yields in each season, the forage supply in the evaluated period shows that the effect of the intercropping with the legume is temporary up to 423 days after emergence. After this period, there is a progressive loss of productive potential of Piatã grass, even in single cultivation. Due to the establishment in the summer period, the dry

matter productivity during the intercropping period of the species was higher than the Gravataí system, the latter predominantly sown in the second crop, and even with a decrease in forage potential over the years, this strategy of cultivation proves to be an important option for livestock activity in the region.

Index terms: intercropping; Gravataí system; Crop-Livestock Integration; degraded pastures

Introdução

Na atividade pecuária de Minas Gerais, prevalece o monocultivo de pastagens do gênero *Urochloa* (sin. *Brachiaria*) sob elevado grau de degradação. Em muitas regiões do estado há dificuldade no estabelecimento de sistemas produtivos face à restrição hídrica que limita o cultivo de culturas como a soja.

A agropecuária da região de Sete Lagoas, na região Central do estado de Minas Gerais, convive com uma adversidade climática que é determinante nos rendimentos da agropecuária regional, como o veranico, com duração e período de ocorrência incerta, e outono e inverno secos (Alvarenga et al., 2018). Esta condição climática limita os cultivos agrícolas em safrinha. Assim, o consórcio entre culturas produtoras de grãos e forrageiras tropicais vem se tornando uma alternativa viável para a recuperação do potencial produtivo dos solos e, concomitantemente, para a renovação de pastagens degradadas nesta região (Borghi et al., 2020).

A utilização de espécies leguminosas em consórcio com forrageiras, objetivando especificamente o pastejo imediato, pode ser uma solução para o fornecimento de forragem no período de outono/inverno, aliada ao estabelecimento de uma nova espécie forrageira para os anos seguintes. De acordo com Macedo et al. (2013), as leguminosas forrageiras apresentam melhor valor nutricional e capacidade de fixação biológica de nitrogênio, tornando-se alternativa eficiente para aumentar a qualidade e quantidade de forragem para os animais. Segundo Barcellos et al. (2018), além do maior teor de proteína bruta, leguminosas apresentam menor proporção de parede celular, e a digestibilidade destas espécies é semelhante ou maior que as espécies gramíneas para uma mesma condição de cultivo.

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) é rico em proteínas, minerais e fibras (Frota et al., 2008) e constitui um componente alimentar básico das populações rurais e urbanas das regiões Norte e Nordeste (Oliveira et al., 2014). De acordo com os dados da Companhia Nacional de Abastecimento (Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos, 2022), a área cultivada com feijão-caupi no Brasil é de 1.280.400 hectares e, desse total, 91% encontram-se nas regiões Norte e Nordeste. A produtividade de grãos por hectare é baixa (513 kg ha⁻¹) devido, principalmente, ao baixo nível tecnológico empregado nos tratamentos culturais da cultura (Rocha et al., 2008).

A rusticidade da cultura aliada ao alto teor de proteína na matéria seca do feijão-caupi incentivou a pesquisa em cultivos consorciados com forrageiras tropicais, em especial as braquiárias, como opção de fornecimento de forragem no período de outono/primavera, denominado de sistema Gravataí (Wruck et al., 2018). Esse sistema consiste no cultivo consorciado do feijão-caupi com *U. ruziziensis* ou *U. brizantha* cvs. BRS Paiaguás ou BRS Piatã. Em trabalhos conduzidos no Mato Grosso, Wruck et al. (2020) registraram um aumento médio de 18% na massa de forragem, em comparação aos capins em monocultivo.

O feijão-caupi cultivado na safrinha em consórcio com braquiárias apresenta características relevantes, tal como o aumento do aporte de nitrogênio. Por essa razão, ele torna-se excelente fonte de proteínas de alta palatabilidade para os animais e, pela menor exigência climática que tem, em relação às culturas semeadas em segunda safra (milho ou sorgo, por exemplo), pode ser recomendado para fechamento da semeadura na safrinha (Wruck et al., 2019). Segundo os autores, existem recomendações específicas para a implementação desse sistema de cultivo, pois o feijão-caupi, quando fornecido aos animais sem a presença de gramíneas, pode ocasionar timpanismo (gases abdominais) (Wruck et al., 2018). Santana (2019), avaliando a massa de forragem, e a qualidade dela, do capim-paiaguás solteiro ou consorciado com leguminosas em sucessão à soja no Mato Grosso, concluiu que consórcio do capim-paiaguás com o feijão-caupi promoveu melhoria da qualidade e maior oferta de forragem, resultando em melhor desempenho animal individual e por área, em comparação ao consórcio do paiaguás com gandu.

A ausência de espécies para compor novos sistemas de cultivo consorciado e que possam, além de promover os benefícios descritos acima, aumentar

o aporte de nitrogênio no solo para as culturas semeadas na sequência é o grande desafio neste momento. Além disso, pesquisas adaptativas, com propósito de avaliar espécies leguminosas para pastejo e com hábito de crescimento que permitirá o consórcio sem comprometimento ao capim são inexistentes nesta região.

O trabalho objetivou identificar cultivares de feijão-caupi que possam viabilizar o cultivo em consórcio com capim-piatã (*U. brizantha* cv. Piatã) semeados no verão, visando a produção de forragem em sistema de Integração Lavoura-Pecuária (ILP) e o estabelecimento da forragem para pastejo nos anos subsequentes.

Cultivos consorciados para viabilidade de sistemas ILPF são reconhecidos como uma tecnologia de baixa emissão de carbono, e constam no Plano ABC+ (Brasil, 2022). Este trabalho corrobora os Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis (ODS) propostos pela Organização Mundial das Nações Unidas (ONU), mais especificamente em relação à sustentabilidade e resiliência dos sistemas produtivos (ODS 2) meta 2.4 “Até 2030, garantir sistemas sustentáveis de produção de alimentos e implementar práticas agrícolas resilientes, que aumentem a produtividade e a produção, que ajudem a manter os ecossistemas, que fortaleçam a capacidade de adaptação às mudanças climáticas, às condições meteorológicas extremas, secas, inundações e outros desastres, e que melhorem progressivamente a qualidade da terra e do solo” e tomar medidas urgentes para combater a mudança do clima e seus impactos (ODS 13) meta 13.1 “Reforçar a resiliência e a capacidade de adaptação a riscos relacionados ao clima e às catástrofes naturais em todos os países” (Indicadores..., 2022).

Material e Métodos

O experimento foi conduzido durante quatro anos agrícolas consecutivos (2018/2019 a 2021/2022), em condições de campo, sem irrigação, na Embrapa Milho e Sorgo, em Sete Lagoas-MG, com coordenadas 19°28'30" de latitude S, 44°15'08" de longitude W e 732 m de altitude. O solo foi caracterizado como Latossolo Vermelho Distrófico típico (LVd) (Borghetti et al., 2021). O clima local, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cwa (clima temperado úmido com inverno seco e verão quente), temperatura média anual de

21,9 °C (Mota et al., 2020) e precipitação média anual de 1.271,8 mm (Simão et al., 2021).

O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com três repetições. Os tratamentos constituíram-se na combinação de 14 cultivares de feijão-caupi (Bico de ouro 1-5-11, Bico de ouro 1-5-15, Bico de ouro 1-5-19, Bico de ouro 1-5-24, Pingo de ouro 1-5-4, Pingo de ouro 1-5-5, Pingo de ouro 1-5-7, Pingo de ouro 1-5-8, Pingo de ouro 1-5-10, Pingo de ouro 1-5-11, Pingo de ouro 1-5-14, Pingo de ouro 1-5-26, BRS Imponente e BRS Tumucumaque) e dois sistemas de cultivo (SC1 - cultivo solteiro; SC2 - consórcio com *U. brizantha* cv. Piatã). O tratamento testemunha foi composto pela semeadura do capim-piatã solteiro.

Cada unidade experimental foi composta por quatro linhas de caupi com 50 cm de espaçamento entrelinhas e 5 m de comprimento, totalizando área total de 10 m².

Antecedendo a semeadura do experimento, foi realizada amostragem do solo nas profundidades de 0 a 20 cm, cujos atributos químicos são: pH em água 7,3; matéria orgânica 2,6 dag kg⁻¹; teores de P e K (Mehlich 1) de 23,0 e 85,6 mg dm⁻³, respectivamente; Ca, Mg, Al, H+Al e CTC potencial de 4,0; 0,6; 0,0; 5,1; 7,2 cmol_c dm⁻³, respectivamente; saturação por bases (V%) de 71,5; saturação por Al (m%) 0,0; e teores de Cu, Fe, Mn, Zn de 0,5; 26,3; 28,2; 12,1 mg dm⁻³, respectivamente.

A semeadura do experimento ocorreu no dia 13/11/2018. Todos os tratamentos foram semeados mecanicamente com semeadora-adubadora pneumática de parcelas. Para os tratamentos consorciados, as sementes da forrageira foram misturadas ao fertilizante de semeadura, conforme Borghi e Crusciol (2007). Utilizou-se a quantidade de 10 kg ha⁻¹ de sementes do capim-piatã, buscando estande de plantas próximo a 15 sementes por metro quadrado.

A adubação mineral de semeadura em todos os tratamentos constou da aplicação de 28 kg ha⁻¹ de N, 98 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 56 kg ha⁻¹ de K₂O, correspondendo a 350 kg ha⁻¹ do fertilizante formulado 08-28-16. A emergência do feijão-caupi ocorreu em 19/11/2018, enquanto o capim-piatã iniciou a emergência a partir de 03/12/2018. A adubação de cobertura em todos os tratamentos (com exceção do tratamento testemunha) constou da aplicação

de 67,5 kg de N ha⁻¹ na forma de ureia aos 20 dias após a emergência do caupi, em 03/12/2018.

Na Figura 1 constam os dados de precipitação acumulada, temperatura máxima e mínima mensais durante todo o período de condução do trabalho, coletados a partir da Estação Climatológica de Sete Lagoas do INMET, localizada na Embrapa Milho e Sorgo. A descontinuidade dos dados nos meses de outubro e novembro de 2020 foi decorrente da falha de gravação dos dados pela estação automatizada.

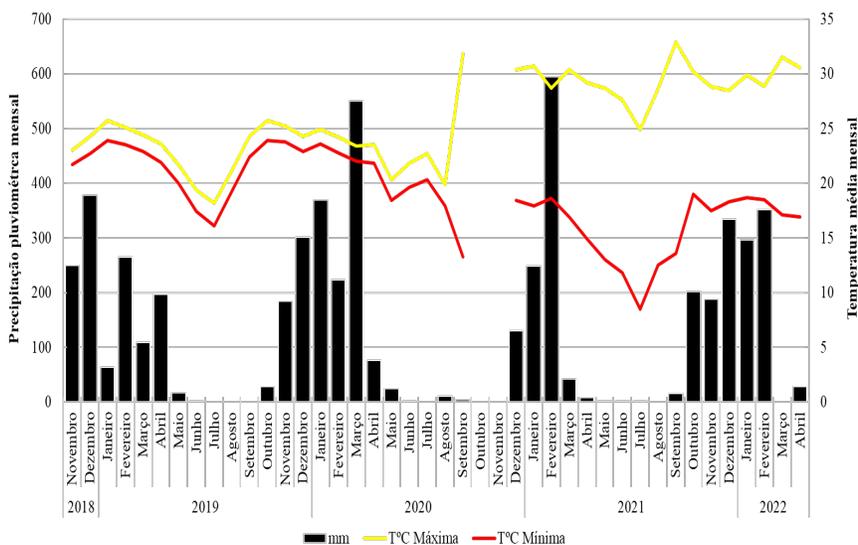


Figura 1. Valores mensais de precipitação acumulada, temperatura máxima e mínima de novembro de 2018 a abril de 2022. Embrapa Milho e Sogo, 2022.

Não houve necessidade de práticas agrícolas para o controle de pragas, doenças e plantas daninhas.

Foram avaliados os seguintes parâmetros: 1. Produtividade de matéria seca no estágio R₃ (pleno florescimento do caupi) e do capim-piatã, através da coleta de 1 m² em cada unidade experimental, sendo as subamostras acondicionadas em sacos de papel e mantidas em estufa (65 °C) até peso constante. Esta avaliação foi realizada em 22/01/2019, aos 64 DAE do caupi. 2. Produtividade de grãos nas parcelas onde não foi realizado o consórcio. Esta avaliação foi realizada no dia 12/02/2019, correspondendo a 85 DAE

do caupi, por meio da colheita manual de duas linhas centrais de cada unidade experimental, sendo as vagens debulhadas e os grãos pesados, e os valores extrapolados para kg ha^{-1} (corrigido para 13% de umidade). 3. Índice de colheita do caupi, obtido através da relação entre a produtividade de matéria seca total da planta em R_3 e a produtividade de grãos. 4. Produtividade de matéria seca ($65\text{ }^\circ\text{C}$) do capim-piatã. As avaliações foram realizadas em 12/03/2019, 02/05/2019, 15/08/2019, 16/01/2020, 12/03/2020, 24/08/2020, 23/10/2020, 15/12/2020, 30/03/2021, 14/12/2021 e 06/04/2022, correspondendo a, respectivamente, 113, 164, 269, 423, 479, 644, 704, 757, 862, 1.121 e 1.234 dias após a emergência do caupi. Essas avaliações foram realizadas sempre que o capim-piatã atingiu a altura de manejo recomendada (50 cm em relação ao solo), procedendo-se o corte mecânico da parte aérea, utilizando-se roçadora manual até a altura de 35 cm em relação ao solo, em 1 m^2 cada tratamento. No restante da unidade experimental, a uniformização da altura ocorreu de forma mecanizada utilizando-se roçadora tratorizada, sendo todo o material ceifado retirado das parcelas. As amostras das plantas foram pesadas para estimativa da produtividade de massa verde e uma subamostra foi colocada em estufa de ventilação forçada de ar a $65\text{ }^\circ\text{C}$ até peso constante, para a quantificação da produção de matéria seca. Todos os valores foram extrapolados para kg ha^{-1} .

Para análise estatística, os dados foram separados em duas fases: durante o consórcio caupi e capim-piatã (até 12/02/2019) e somente o capim para as datas subsequentes. Para as avaliações referentes à produtividade de grãos e índice de colheita do feijão-caupi sem a braquiária, as médias foram submetidas à análise de variância (ANOVA) utilizando o teste de agrupamento de médias de Scott-Knott ($p < 0,05$). Para as demais variáveis, os dados foram submetidos à análise de variância conjunta. Para cada época de avaliação do capim-piatã, as médias foram comparadas pelo teste DMS ($p < 0,05$), a fim de se verificar a existência de interação entre cultivares e épocas de amostragem. Utilizou-se o programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2011).

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 constam as produtividades médias do capim-piatã durante todo o período de avaliação (janeiro de 2019 a abril de 2022). Na primeira época não estão inseridas as produtividades do feijão-caupi, justamente pelo

objetivo principal do trabalho, que visa a inserção da forrageira em consórcio para seu estabelecimento como estratégia de renovação de pastagem. Verificou-se efeito significativo entre as épocas de avaliação, com maiores produtividades aos 423 DAE e menores nas avaliações realizadas aos 704 e 1.121 DAE. Na média da produtividade de matéria seca do capim no período avaliado não houve influência do consórcio com o feijão-caupi.

Em razão do efeito das épocas de avaliação na produtividade do capim-piatã, as produtividades de matéria seca foram subdivididas por ano agrícola, para melhor compreensão dos efeitos dos tratamentos, uma vez que no desdobramento da interação cultivares e épocas de avaliação foram constatadas diferenças significativas. Assim, na Tabela 2, encontram-se os resultados de produtividade de matéria seca dos tratamentos consorciados na avaliação realizada em janeiro de 2019, no estágio de desenvolvimento R₃ do caupi, correspondendo a 64 DAE. Houve diferença significativa entre os cultivares, sendo o material Bico de ouro 1-5-15 com maior produtividade de matéria seca (9.344 kg ha⁻¹) e o Pingo de ouro 1-5-5 com menor produtividade (5.547 kg ha⁻¹). As demais cultivares avaliadas foram estatisticamente semelhantes.

Associada à produtividade de matéria seca do caupi, a produtividade de matéria seca do capim-piatã em consórcio também diferiu entre as cultivares avaliadas (Tabela 2). A maior produtividade foi obtida no capim-piatã solteiro e a menor produtividade de matéria seca de capim foi obtida no consórcio com Pingo de ouro 1-5-4, o que representou a menor participação da forrageira na matéria seca total produzida nesta época. No somatório das produtividades de cada espécie, constatou-se que, na comparação ao cultivo solteiro do capim-piatã, todos os consórcios obtiveram produtividades significativamente superiores.

Ao analisar a produtividade de matéria seca de cada uma das espécies separadamente, as cultivares Pingo de Ouro 1-5-5 e 1-5-11 obtiveram valores estatisticamente inferiores aos demais, pois a baixa produtividade de matéria seca do piatã nessas cultivares afetou diretamente na produção de matéria seca total. Entre os tratamentos consorciados, a cultivar Bico de ouro 1-5-15 apresentou maior produção de matéria seca total (10.101 kg ha⁻¹) e a cultivar Pingo de ouro 1-5-11 a menor produtividade (5.567 kg ha⁻¹).

Na proporção das espécies na composição da matéria seca (Tabela 2), os tratamentos com maior produtividade de matéria seca total apresentaram

as menores proporções de caupi (em média 87%) e maiores de capim-piatã (em média 12%). Nas produtividades de matéria seca em que a proporção de caupi supera 92%, ocorreu supressão da braquiária, comprometendo a produtividade total, como observado com a cultivar Pingo de ouro 1-5-4.

A partir desses resultados, pode-se inferir que a menor competição entre as espécies consorciadas foi favorável à maior produtividade de matéria seca total do sistema durante o período de convivência, e o capim-piatã, mesmo com baixas produtividades de matéria seca, tem uma participação importante no conteúdo total. De acordo com Wruck et al. (2018), existem recomendações específicas para a implementação deste sistema de cultivo, pois o feijão-caupi, quando fornecido aos animais sem a presença de gramíneas, pode ocasionar timpanismo. Mesmo os autores não especificando quais seriam as proporções, é possível inferir que, a partir dos resultados obtidos, a utilização do consórcio com as cultivares Pingo de ouro 1-5-4, Pingo de ouro 1-5-5, Pingo de ouro 1-5-8 e BRS Tumucumaque não seria recomendada para este tipo de consórcio, pois apresenta proporções de capim-piatã inferiores a 3% da produtividade de matéria seca total.

Na Tabela 3 são demonstrados os valores de produtividade de grãos das cultivares de caupi nos tratamentos sem consórcio e o índice de colheita realizado aos 85 DAE. A cultivar Bico de ouro 1-5-15, que apresentou maior produtividade de matéria seca ao longo do período de avaliação (Tabela 2), também culminou com maior produtividade de grãos (1.038 kg ha^{-1}), embora estatisticamente semelhante às cultivares do grupo Bico de ouro 1-5-11 e às cultivares Pingo de ouro 1-5-7, Pingo de ouro 1-5-11 e BRS Tumucumaque. Tal fato é decorrente do maior índice de colheita. A cultivar Pingo de ouro 1-5-26 obteve a menor produtividade de grãos (255 kg ha^{-1}) e com índice de colheita de 4,7%. Nessa época de avaliação, não houve diferenças significativas na produtividade de matéria seca das cultivares de caupi. As cultivares Pingo de ouro 1-5-26, 1-5-4, 1-5-14 e BRS Imponente obtiveram produtividades de grãos abaixo da média nacional (513 kg ha^{-1}), justamente pelo baixo índice de colheita nesses materiais.

A Tabela 4 apresenta os dados de produtividade de matéria seca dos tratamentos consorciados nos meses de janeiro, março, maio e agosto de 2019. A somatória de cada uma dessas avaliações representa o valor total do consórcio no primeiro ano de avaliação do sistema. À exceção da

produtividade de janeiro de 2019, todos os demais valores são provenientes unicamente do capim-piatã. Verificou-se que nas duas primeiras avaliações (janeiro e março) a produtividade de matéria seca foi maior que nos demais meses de avaliação. Tal fato é decorrente do corte do caupi e do capim-piatã nos meses de janeiro e, aproveitando o final do período chuvoso e das altas temperaturas que ocorreram no mês de março, ainda foi possível obter matéria seca das duas espécies, principalmente do capim-piatã.

Comparativamente ao tratamento testemunha (capim-piatã solteiro), os consórcios apresentaram maiores produtividades de matéria seca até a avaliação de março de 2019 (Tabela 4). Na avaliação seguinte (maio de 2019), a produtividade da forrageira foi estatisticamente superior aos tratamentos consorciados com BRS Tumucumaque, BRS Imponente, Pingo de ouro 1-5-14, Pingo de ouro 1-5-10, Pingo de ouro 1-5-8, Pingo de ouro 1-5-4, Pingo de ouro 1-5-26, Bico de ouro 1-5-24 e Bico de ouro 1-5-19. Este resultado demonstra que essas cultivares produziram quantidade considerável de matéria seca durante o período de consórcio e com boa precipitação pluviométrica, porém, a competição entre as espécies prejudicou a formação de pastagem do capim-piatã na sequência, fato esse agravado pelo final do período chuvoso.

Nos meses de maio e agosto de 2019, pela ausência de precipitação pluviométrica e temperaturas mais baixas do inverno, a produtividade de matéria seca decresceu. A produtividade média obtida em maio foi 55% menor que a média obtida em março. Na última avaliação (agosto de 2019), mesmo com uma produtividade média maior que a do mês de maio, não foi constatada diferença significativa entre os tratamentos. Na oferta total de forragem no ano, todos os cultivos consorciados obtiveram produtividades de matéria seca superiores às do cultivo solteiro do capim-piatã. Tal resultado demonstrou que, no ano agrícola 2018/2019, embora o consórcio entre as espécies seja de curta duração, os efeitos na forragem pós-consórcio permanecem nas produtividades do capim-piatã dos meses subsequentes. Durante o período chuvoso, as produtividades de matéria seca foram maiores, e diferiram entre as cultivares. Quanto maior a produtividade no consórcio e maior participação do capim-piatã na forragem, maior foi a produção de matéria seca ao longo do ano agrícola, tendo como principal limitante ao desenvolvimento da forrageira a restrição hídrica, com maior redução na matéria seca a partir do mês de maio de 2019.

A avaliação realizada em janeiro de 2020 obteve a maior produtividade de matéria seca de todo o período de avaliação (Tabela 5). Comparando a produtividade média de matéria seca desta época de avaliação com a avaliação realizada em março de 2019, o incremento de produtividade médio foi de 112%, demonstrando que, mesmo decorridos 14 meses da implantação dos tratamentos, os efeitos do consórcio com o feijão-caupi permaneceram até este período de avaliação. A produtividade do capim-piatã solteiro ao longo dos meses foi estatisticamente semelhante aos tratamentos consorciados, com exceção do mês de dezembro de 2020. Tal resultado pode ser decorrente do efeito benéfico do uso de leguminosas no sistema de cultivo pelo aporte de N ao sistema. De acordo com Terra et al. (2019), o feijão-caupi é uma leguminosa nodulífera, que é capaz de fornecer entre 73 a 240 kg ha⁻¹ ano⁻¹ de N via fixação biológica. Assim, mesmo decorridos meses após o cultivo consorciado, os reflexos na produtividade de matéria seca no capim-piatã foram ocorrendo ao longo do tempo, com maior reflexo após a retomada do crescimento da forrageira com o pleno estabelecimento das chuvas.

Nos meses de março, agosto e outubro de 2020 constatou-se uma diminuição progressiva na matéria seca ao longo do ano em todos os tratamentos, demonstrando que, embora com maiores produtividades em janeiro, o efeito benéfico do N não foi mais constatado nos meses subsequentes. Diferenças significativas entre as cultivares foram observadas nos meses de janeiro e dezembro de 2020, principalmente pela maior disponibilidade hídrica nesses meses de avaliação, muito embora a produtividade média neste último mês seja 67% menor que a matéria seca obtida em janeiro. Não houve diferença significativa entre as cultivares na quantidade de matéria seca total do ano, tendo valores significativamente semelhantes ao capim-piatã solteiro ao final do período de avaliação neste ano agrícola (Tabela 5).

No terceiro ano agrícola do experimento (2020/2021), constatou-se uma redução severa na produtividade de matéria seca do capim-piatã, mesmo nos meses com maior precipitação pluviométrica (Tabela 6). Comparando a média de produtividade de matéria seca nos meses de janeiro de 2020 e 2021, a redução na oferta de forragem foi de 65%, indicando que mesmo em solo com condições favoráveis de fertilidade, a baixa disponibilidade hídrica no mês de janeiro de 2021 (248,2 mm), associada aos manejos sucessivos no capim-piatã em razão da altura de manejo para a espécie, levou a um decrés-

cimo no seu potencial de acúmulo de matéria seca e, mesmo com a diferença entre as cultivares, o potencial da planta é limitado.

A cultivar Bico de ouro 1-5-15, que apresentou produtividades de matéria seca superiores às demais nos anos anteriores, reduziu significativamente seu potencial produtivo. Neste tratamento, a redução de matéria seca foi superior a 80% em relação ao ano de 2020 (Tabela 6), demonstrando que o manejo da altura sem a devida reposição e nutrientes também pode ocasionar perda de potencial produtivo com consequente degradação da pastagem. Além disso, os efeitos benéficos do consórcio com o feijão-caupi não são significativos.

Na última avaliação (abril de 2022), a maior produtividade de matéria seca do capim-piatã foi obtida no cultivo solteiro (4.197 kg ha^{-1}) e a menor, na cultivar Bico de ouro 1-5-24 (2.367 kg ha^{-1}), uma redução de 43%. Todos os demais tratamentos foram estatisticamente semelhantes. Assim, como constatado no ano de 2021, a produtividade de matéria seca foi significativamente reduzida (Tabela 7). Na comparação da produtividade média na avaliação de abril de 2022 e no ano de 2021, a perda de potencial produtivo foi de 50%.

É importante salientar que a redução na matéria seca do capim-piatã ocorreu em todos os tratamentos, inclusive no cultivo solteiro. Comparando a média de produtividade do capim-piatã solteiro ao longo do período de avaliação, a redução foi de 1.066 kg ha^{-1} entre março de 2020 e dezembro de 2021, e de 700 kg ha^{-1} entre dezembro de 2021 a abril de 2022. Este resultado demonstrou que o consórcio do feijão-caupi com capim-piatã resultou em ganhos de produtividade entre os dois primeiros anos de implantação do cultivo consorciado. Após este período, a progressiva redução no potencial produtivo do capim ocorreu em todos os tratamentos, o que não está relacionado ao cultivo consorciado pois, mesmo no cultivo solteiro, o piatã reduziu o potencial produtivo ao longo dos cortes, por causa da não reposição de nutrientes e do déficit no suprimento de água no período de outono-primavera.

Conclusões

O consórcio de feijão-caupi com capim-piatã representa um incremento de matéria seca de forragem em comparação ao cultivo da forrageira solteira.

A maior proporção de capim-piatã no consórcio (em média 12%) representa incremento na matéria seca total.

Em produtividades de matéria seca em que a proporção de caupi supera 92%, ocorre supressão da braquiária, comprometendo a produtividade total.

Embora com produtividades diferentes em cada época, o fornecimento de forragem no período avaliado demonstra que o efeito do consórcio com a leguminosa é temporário até 423 dias após a emergência. Depois desse período, há progressiva perda de potencial produtivo do capim-piatã, inclusive no cultivo solteiro.

Referências

ACOMPANHAMENTO da Safra Brasileira [de] Grãos, v. 9 - safra 2021/22: décimo primeiro levantamento: agosto 2022. Brasília, DF: Conab, 2022. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>. Acesso em: 23 ago. 2022.

ALVARENGA, R. C.; GONTIJO NETO, M. M.; OLIVEIRA, I. R. de; BORGHI, E.; MIRANDA, R. A. de; COELHO, A. M.; RESENDE, A. V. de; VIANA, M. C. M.; COSTA, P. M.; BARBOSA, F. A.; LOPES, L. S. **Sistema de Integração Lavoura-Pecuária como estratégia de produção sustentável em região com riscos climáticos**. 2. ed. rev. ampl. e atual. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2018. 23 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Comunicado Técnico, 237).

BARCELLOS, A. O.; RAMOS, A. K. B.; VILELA, L.; MARTHA JÚNIOR, G. B. Sustentabilidade da produção animal baseada em pastagens consorciadas e no emprego de leguminosas exclusivas, na forma de banco de proteína, nos trópicos brasileiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, p. 51-67, 2008. Número especial. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982008001300008>.

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. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2007000200004>.

BORGHI, E.; GONTIJO NETO, M. M.; RESENDE, A. V. de; SIMÃO, E. de P.; ABREU, S. C.; GIEHL, J.; SANTANA, D. P.; ALVARENGA, R. C.; CAMPANHA, M. M.; RESENDE, R. M. S. **Intensificação agropecuária no**

cerrado: implantação de sistema ILPF com as culturas do sorgo forrageiro, capim Marandu e eucalipto na região central de Minas Gerais. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2020. 57 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 207).

BORGHI, E.; PARRELLA, R. A. da C.; ABREU, S. C.; KARAM, D.; GONTIJO NETO, M. M.; RESENDE, A. V. de; ALVARENGA, R. C. **Avaliação agrônômica de plantas de cobertura para o sistema plantio direto de soja na região Central de Minas Gerais**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2021. 26 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 229).

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano ABC+ - Agricultura de Baixa Emissão de Carbono**. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/plano-abc/arquivo-publicacoes-plano-abc/abc-portugues.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2022.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001>.

FROTA, K. M. G.; MENDONÇA, S.; SALDIVA, P. H. N.; CRUZ, R. J.; ARÊAS, J. A. G. Cholesterol-lowering properties of whole cowpea seed and its protein isolate in hamsters. **Journal of Food Science**, v. 73, n. 9, p. 235-240, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2008.00953.x>.

INDICADORES brasileiros para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <https://odsbrasil.gov.br/home/agenda>. Acesso em: 23 ago. 2022.

MACEDO, M. C. M.; ZIMMER, A. H.; KICHEL, A. N.; ALMEIDA, R. G. de; ARAÚJO, A. R. de. Degradação de pastagens, alternativas de recuperação e renovação, e formas de mitigação. In: ENCONTRO DE ADUBAÇÃO DE PASTAGENS DA SCOT CONSULTORIA-TEC-FÉRTIL, 1., 2013, Ribeirão Preto, SP. **Anais...** Bebedouro: Scot Consultoria, 2013. p. 158-181.

MOTA, P. K.; SILVA, B. M.; BORGHI, E.; VIANA, J. H. M.; RESENDE, A. V. de; MOURA, M. S. de. Soil physical quality in response to intensification of grain production systems. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 24, n. 10, p. 647-655, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v24n10p647-655>.

OLIVEIRA, I. J. de; FONTES, J. R. A.; SILVA, K. J. D. e; ROCHA, M. M. **BRS Tumucumaque**: cultivar de feijão-caupi com valor nutritivo para o Amazonas. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2014. 4 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Comunicado Técnico, 106).

ROCHA, M. M.; OLIVEIRA, J. T. S.; FREIRE FILHO, F. R.; CÂMARA, J. A. S.; RIBEIRO, V. Q.; OLIVEIRA, J. A. **Purificação genética e seleção de genótipos de feijão-caupi para a região semi-árida piauiense**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2008. 28 p. (Embrapa Meio-Norte. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 84).

SANTANA, V. A. **Capim Paiaguás consorciado com leguminosas forrageiras em sistemas integrados de produção agropecuária**. 2019. 25 f. Monografia (Graduação em Engenharia Agrícola e Ambiental) - Universidade Federal de Mato Grosso, Rondonópolis, 2019.

SIMÃO, E. de P.; RESENDE, A. V. de; GIEHL, J.; GALVÃO, J. C. C.; BORGHI, E.; OLIVEIRA, A. C. de; GONTIJO NETO, M. M. Agronomic responses to the intensification of grain production systems in dryland farming of central Minas Gerais State, Brazil. **Brazilian Journal of Agriculture**, v. 96, n. 1, p. 277-293, 2021. DOI: <https://doi.org/10.37856/bja.v96i1.4266>.

TERRA, A. B. C.; FLORENTINO, L. A.; REZENDE, A. V. de; SILVA, N. C. D. de. Leguminosas forrageiras na recuperação de pastagens no Brasil. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 42, n. 2, p. 305-313, 2019. DOI: <http://doi.org/10.19084/rca.16016>.

WRUCK, F. J.; BEHLING.; LANGE, A. Produção de lavoura em ILPF. In: BUNGENSTAB, D. J.; ALMEIDA, R. G. de; LAURA, V. A.; BALBINO, L. C.; FERREIRA, A. D. (ed.). **ILPF: inovação com integração de lavoura, pecuária e floresta**. Brasília, DF: Embrapa, 2019. p. 319-341.

WRUCK, F. J.; OLIVEIRA JÚNIOR, O. L.; PETERS, V. J.; PEDREIRA, B. C.; LEMOS, B. S. **Sistema Gravataí**: consórcio de feijão-caupi com braquiárias para segunda safra. Rondonópolis, MT: Embrapa Agrossilvipastoril, 2018. 2 p. Folder.

WRUCK, F. J.; PEDREIRA, B. C.; OLIVEIRA JÚNIOR, O. L.; BEHLING NETO, A.; DOMICIANO, L. F. Integração Lavoura-Pecuária: consórcios forrageiros na entressafra. **Anuário de Pesquisas Agricultura**, v. 3, p. 25-34, 2020.

Tabela 1. Produtividade média de capim-piatã durante o período de avaliação (janeiro de 2019 a abril de 2022). Embrapa Milho e Sorgo, safra 2021/2022.

Cultivares (C)	-----Matéria seca (kg ha ⁻¹)-----
Bico de ouro 1-5-11	4746 a
Bico de ouro 1-5-15	4503 a
Bico de ouro 1-5-19	1250 a
Bico de ouro 1-5-24	4259 a
Pingo de ouro 1-5-26	4906 a
Pingo de ouro 1-5-4	4576 a
Pingo de ouro 1-5-5	4427 a
Pingo de ouro 1-5-7	4413 a
Pingo de ouro 1-5-8	4254 a
Pingo de ouro 1-5-10	4440 a
Pingo de ouro 1-5-11	4746 a
Pingo de ouro 1-5-14	4643 a
BRS Tumucumaque	4381 a
BRS Imponente	5143 a
DMS	943
Épocas de avaliação (DAE)	
113	6324 b
164	2866 e
269	3450 de
423	13432 a
479	4124 cd
644	4272 c
704	1882 f
862	4734 c
1121	1674 f
1234	3182 e
DMS	770
Valor de F	
Cultivares (C)	0,76 ^{ns}
DAE (dias após o estabelecimento)	150,4 ^{**}
C x DAE	0,81 ^{ns}
Média	4594
CV	40,4

Médias seguidas por mesmas letras (minúsculas) nas colunas não diferem entre si pelo teste DMS a 5%.

Tabela 2. Produtividade de matéria seca do feijão-caupi e do capim-piatã e proporção de cada espécie na matéria seca total dos sistemas de cultivo realizado aos 64 dias após a emergência (DAE). Sete Lagoas-MG, Embrapa Milho e Sorgo, safra 2018/2019.

Cultivar	-----Matéria seca (kg ha ⁻¹)-----			-----Proporção na MS total (%)-----	
	Caupi	Piatã	Total	Caupi	Piatã
Bico de ouro 1-5-11	7.919 ab	277 ab	8.196 ab	95,9 ab	4,1 bc
Bico de ouro 1-5-15	9.344 a	757 bc	10.101 a	88,9 ab	11,1 b
Bico de ouro 1-5-19	6.543 ab	920 b	7.463 ab	86,0 b	14,0 b
Bico de ouro 1-5-24	5.965 ab	200 bc	6.165 b	96,5 ab	3,4 bc
Pingo de ouro 1-5-26	6.105 ab	213 bc	6.319 b	95,7 ab	4,3 bc
Pingo de ouro 1-5-4	5.739 ab	73 c	5.812 bc	98,9 a	1,1 c
Pingo de ouro 1-5-5	5.547 b	137 c	5.683 bc	97,8 a	2,2 c
Pingo de ouro 1-5-7	6.234 ab	410 bc	6.645 ab	93,6 ab	6,3 bc
Pingo de ouro 1-5-8	6.378 ab	150 c	6.528 bc	97,4 a	2,6 c
Pingo de ouro 1-5-10	6.867 ab	190 bc	7.057 ab	96,8 ab	3,2 bc
Pingo de ouro 1-5-11	5.367 b	200 bc	5.567 bc	96,4 ab	3,5 bc
Pingo de ouro 1-5-14	5.943 ab	423 bc	6.367 b	92,2 ab	7,7 bc
BRS Tumucumaque	6.415 ab	167 c	6.582 ab	97,5 a	2,4 c
BRS Imponente	6.962 ab	233 bc	7.195 ab	97,0 ab	3,0 bc
Piatã		2343 a	2.343 c		100 a
Média	6.523	311	6.535	8,9	5
DMS	3.710	743	3.594	0,11	11
CV	33,88	56,74	32,88	7,61	57,86

Médias seguidas por mesmas letras (minúsculas) nas colunas não diferem entre si pelo teste DMS a 5%.

Tabela 3. Produtividade de grãos e índice de colheita do feijão-caupi nos tratamentos referentes ao sistema de cultivo solteiro realizado aos 85 dias após a emergência (DAE). Sete Lagoas-MG, Embrapa Milho e Sorgo, safra 2018/2019.

Cultivar	Grãos	Matéria seca	Índice de Colheita
	-----kg ha ⁻¹ -----	-----kg ha ⁻¹ -----	-----%-----
Bico de ouro 1-5-11	953 a	7920 a	13,0 a
Bico de ouro 1-5-15	1038 a	9344 a	14,7 a
Bico de ouro 1-5-19	938 a	6543 a	16,7 a
Bico de ouro 1-5-24	986 a	5965 a	17,3 a
Pingo de ouro 1-5-26	255 b	6105 a	4,7 b
Pingo de ouro 1-5-4	427 b	5739 a	7,7 b
Pingo de ouro 1-5-5	822 a	5547 a	15,0 a
Pingo de ouro 1-5-7	775 a	6235 a	12,3 a
Pingo de ouro 1-5-8	597 b	6379 a	9,3 b
Pingo de ouro 1-5-10	594 b	6868 a	11,0 a
Pingo de ouro 1-5-11	678 a	5367 a	13,0 a
Pingo de ouro 1-5-14	329 b	5943 a	6,3 b
BRS Tumucumaque	786 a	6416 a	12,3 a
BRS Imponente	400 b	6963 a	5,7 b
Média	684	6524	11
CV	27,5	33,9	37,9

Médias seguidas por mesmas letras (minúsculas) nas colunas não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5%.

Tabela 4. Produção de matéria seca do capim-piatã e do caupi nos meses de janeiro, março, maio e agosto e produtividade total dos sistemas de cultivo no ano de 2019. Sete Lagoas-MG, Embrapa Milho e Sorgo, safra 2018/2019.

Cultivar	-----Matéria seca (kg ha ⁻¹)-----				Total
	Janeiro	Março	Maio	Agosto	
	64 DAE	113 DAE	164 DAE	269 DAE	
Bico de ouro 1-5-11	8.196 ab	7.124 ab	3.212 bc	4.549 a	24.141 a
Bico de ouro 1-5-15	10.101 a	6.943 ab	5.326 a	4.056 a	26.427 a
Bico de ouro 1-5-19	7.463 ab	5.800 bc	2.499 c	4.069 a	19.831 b
Bico de ouro 1-5-24	6.165 b	7.184 ab	2.178 c	3.126 a	18.653 b
Pingo de ouro 1-5-26	6.319 b	6.682 abc	1.799 c	3.915 a	18.716 b
Pingo de ouro 1-5-4	5.812 bc	6.552 abc	2.297 c	3.405 a	18.066 bc
Pingo de ouro 1-5-5	5.683 bc	5.192 bc	2.849 bc	2.916 a	16.642 bc
Pingo de ouro 1-5-7	6.645 ab	5.858 bc	3.001 bc	2.611 a	18.116 bc
Pingo de ouro 1-5-8	6.528 ab	6.323 abc	2.557 c	3.524 a	18.932 b
Pingo de ouro 1-5-10	7.058 ab	5.998 bc	2.637 c	3.040 a	18.733 b
Pingo de ouro 1-5-11	5.567 bc	8.184 a	2.820 bc	3.391 a	18.903 b
Pingo de ouro 1-5-14	6.367 b	6.081 bc	2.556 c	2.786 a	17.789 bc
BRS Tumucumaque	6.582 ab	6.224 abc	2.084 c	3.116 a	18.007 bc
BRS Imponente	7.196 ab	5.975 bc	2.657 c	4.173 a	20.002 b
Piatã	2.343 c	4.752 c	4.512 ab	3.078 a	14.686 c
Média	6.535	6.324	2.866	3.450	19.176
DMS	3.594	1.992	1.802	2.016	3.713
CV	32,88	18,84	37,61	34,94	11,58

Médias seguidas por mesmas letras (minúsculas) nas colunas não diferem entre si pelo teste DMS a 5%.

Tabela 5. Produção de matéria seca do capim-piatã nos meses de janeiro, março, maio e agosto e produtividade total dos sistemas de cultivo no ano de 2020. Sete Lagoas-MG, Embrapa Milho e Sorgo, safra 2019/2020.

Cultivar	Matéria seca (kg ha ⁻¹)					Total
	Janeiro 423 DAE	Março 479 DAE	Agosto 644 DAE	Outubro 704 DAE	Dezembro 757 DAE	
Bico de ouro 1-5-11	13201 ab	4026 a	3885 b	1648 a	3526 c	26285 a
Bico de ouro 1-5-15	11663 ab	4177 a	3594 b	1769 a	4413 abc	25616 a
Bico de ouro 1-5-19	9830 b	5675 a	3631 b	2275 a	4258 abc	25669 a
Bico de ouro 1-5-24	13312 ab	4120 a	3915 b	1536 a	5291 ab	28174 a
Pingo de ouro 1-5-26	15465 ab	4718 a	4654 ab	1414 a	4575 abc	30826 a
Pingo de ouro 1-5-4	9785 b	3346 a	5922 a	2584 a	4742 abc	26378 a
Pingo de ouro 1-5-5	13070 ab	3777 a	3735 b	1997 a	3437 c	26015 a
Pingo de ouro 1-5-7	14206 ab	4251 a	3826 b	1262 a	5839 a	29384 a
Pingo de ouro 1-5-8	11831 ab	2745 a	4223 ab	2143 a	4773 abc	25715 a
Pingo de ouro 1-5-10	11305 ab	4206 a	5394 ab	2474 a	4545 abc	27923 a
Pingo de ouro 1-5-11	15499 ab	4859 a	3861 b	1375 a	3937 bc	29530 a
Pingo de ouro 1-5-14	17019 a	3081 a	3690 b	1890 a	3860 bc	29540 a
BRS Tumucumaque	14538 ab	3600 a	3935 b	1962 a	5148 ab	29183 a
BRS Imponente	16346 a	5198 a	3931 b	2063 a	3971 bc	31508 a
Piatã	14416 ab	4080 a	5822 a	1833 a	3878 bc	30090 a
Média	13432	4123	4272	1882	4412	28122
DMS	6419	3107	1889	1323	1598	7821
CV	28,5	45	26,4	42	21,7	15,5

Médias seguidas por mesmas letras (minúsculas) nas colunas não diferem entre si pelo teste DMS a 5%.

Tabela 6. Produção de matéria seca do capim-piatã nos meses de janeiro e dezembro, produtividade total dos sistemas de cultivo no ano de 2021. Sete Lagoas-MG, Embrapa Milho e Sorgo, safra 2020/2021.

Cultivar	Matéria seca (kg ha ⁻¹)		
	Janeiro	Dezembro	Total
	862 DAE	1121 DAE	
Bico de ouro 1-5-11	4915 ab	844 d	6441 abc
Bico de ouro 1-5-15	3632 ab	1088 cd	4720 c
Bico de ouro 1-5-19	4325 ab	1307 bcd	5632 abc
Bico de ouro 1-5-24	3829 ab	1022 d	4851 c
Pingo de ouro 1-5-26	5556 ab	1869 abcd	7425 ab
Pingo de ouro 1-5-4	5880 a	2268 ab	8148 a
Pingo de ouro 1-5-5	5690 ab	2442 a	8133 a
Pingo de ouro 1-5-7	4467 ab	1773 abcd	6240 abc
Pingo de ouro 1-5-8	4799 ab	1543 abcd	6432 abc
Pingo de ouro 1-5-10	4312 ab	1697 abcd	6009 abc
Pingo de ouro 1-5-11	4915 ab	1932 abcd	5759 abc
Pingo de ouro 1-5-14	4276 ab	1610 abcd	5886 abc
BRS Tumucumaque	3584 b	1651 abcd	5236 bc
BRS Imponente	5456 ab	2151 abc	7607 ab
Piatã	2780 ab	1918 abcd	7698 ab
Média	4734	1674	6409
DMS	2280	1125	2529
CV	28,8	40,2	23,6

Médias seguidas por mesmas letras (minúsculas) nas colunas não diferem entre si pelo teste DMS a 5%.

Tabela 7. Produção de matéria seca do capim-piatã nos sistemas de cultivo consorciados no mês de abril de 2022 (1234 DAE). Sete Lagoas-MG, Embrapa Milho e Sorgo, safra 2021/2022.

Cultivar	-----Matéria seca (kg ha ⁻¹)-----
Bico de ouro 1-5-11	2994 ab
Bico de ouro 1-5-15	2783 ab
Bico de ouro 1-5-19	3097 ab
Bico de ouro 1-5-24	2367 b
Pingo de ouro 1-5-26	2990 ab
Pingo de ouro 1-5-4	3722 ab
Pingo de ouro 1-5-5	2607 ab
Pingo de ouro 1-5-7	2872 ab
Pingo de ouro 1-5-8	2848 ab
Pingo de ouro 1-5-10	3336 ab
Pingo de ouro 1-5-11	3871 ab
Pingo de ouro 1-5-14	3450 ab
BRS Tumucumaque	3113 ab
BRS Imponente	3485 ab
Piatã	4197 a
Média	3182
DMS	1820
CV	34,2

Médias seguidas por mesmas letras (minúsculas) nas colunas não diferem entre si pelo teste DMS a 5%.

Embrapa

Milho e Sorgo



Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento

