

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL  
CÂMPUS DE CHAPADÃO DO SUL

WILLIAN MENITI PASCHOALETE

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DE HÍBRIDOS DE MILHO BOLIVIANO  
CONSORCIADOS COM CAPIM MOMBAÇA**

CHAPADÃO DO SUL – MS  
2021

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL  
CÂMPUS DE CHAPADÃO DO SUL

WILLIAN MENITI PASCHOALETE

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DE HÍBRIDOS DE MILHO BOLIVIANO  
CONSORCIADOS COM CAPIM MOMBAÇA**

Orientador: Prof. Dr. PAULO EDUARDO TEODORO

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Universidade Federal  
do Mato Grosso do Sul, para fim de  
obtenção de título de Engenheiro  
Agrônomo.

CHAPADÃO DO SUL – MS  
2021



## CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

AUTOR: **Willian Meniti Paschoalete**

ORIENTADOR: **Prof. Dr. Paulo Eduardo Teodoro**

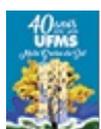
Aprovado pela Banca Examinadora como parte das exigências da disciplina de TCC, para obtenção do grau de ENGENHEIRO AGRÔNOMO, pelo curso de Bacharelado em Agronomia da UFMS/CPCS.

**Prof. Dr. Paulo Eduardo Teodoro**  
Presidente da Banca Examinadora e Orientador

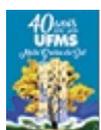
**Profa. Dra. Larissa Pereira Ribeiro Teodoro**  
Membro da Banca Examinadora

**Prof. Dr. Cassiano Garcia Roque**  
Membro da Banca Examinadora

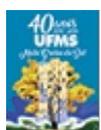
Chapadão do Sul, 21 de junho de 2021.



Documento assinado eletronicamente por **Paulo Eduardo Teodoro, Professor do Magisterio Superior**, em 21/06/2021, às 10:26, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Cassiano Garcia Roque, Professor do Magisterio Superior**, em 21/06/2021, às 10:30, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Larissa Pereira Ribeiro, Professora do Magistério Superior**, em 21/06/2021, às 10:30, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site



[https://sei.ufms.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufms.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **2631239** e o código CRC **D2DDE00B**.

---

**COORDENAÇÃO DE GESTÃO ACADÊMICA DO CÂMPUS DE CHAPADÃO DO SUL**

Câmpus de Chapadão do Sul - Rod MS 306, Km 105, Caixa Postal 112

Fone:

CEP 79560-000 - Chapadão do Sul - MS

---

**Referência:** Processo nº 23455.000241/2021-49

SEI nº 2631239

## SUMÁRIO

<b>RESUMO .....</b>	<b>7</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>8</b>
<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>11</b>
<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>21</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>21</b>

## **Resumo**

O milho (*Zea mays* L.) é uma relevante planta comercial nas Américas. Sua importância econômica é definida pelas várias formas de uso, desde ração animal até indústrias de forte tecnologia. O sistema de Integração Lavoura-Pecuária (ILP) foi proposto como uma alternativa para a recuperação e/ou renovação de pastagens degradadas, mas é importante demonstrar a viabilidade econômica dessa prática. O objetivo deste trabalho foi analisar as características agronômicas dos híbridos de milho boliviano quando consorciados com forrageiras do gênero *Panicum maximum*. O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campus de Chapadão do Sul-MS na safra 2018/2019 e consistiu em um delineamento de blocos casualizados com 4 híbridos de milho boliviano cultivados de forma solteira e consorciada com capim Mombaça, distribuídos em 4 repetições. Foram avaliadas as seguintes variáveis: altura de inserção da primeira espiga, altura de plantas, diâmetro de colmo, comprimento da espiga, diâmetro da espiga, número de fileiras por espiga, número de grãos por fileira, massa de cem grãos e produtividade de grãos, por meio do teste de tukey e scott-knott à 5% de probabilidade. As análises estatísticas mostraram que os caracteres diâmetro de colmo, comprimento da espiga e o número de grãos por fileira não são modificados de acordo com os tratamentos, sendo que altura de inserção da primeira espiga, altura de plantas, diâmetro da espiga, número de fileiras por espiga, massa de cem grãos e produtividade de grãos são influenciados de acordo com os tratamentos. Nesta perspectiva, o trabalho proporcionou ganhos agronômicos no sentido desejado para os caracteres.

**Palavras-chave:** *Zea mays* L; Integração Lavoura-Pecuária; características agronômicas; *Panicum maximum*.

## **Abstract**

Maize (*Zea mays* L.) is a relevant commercial plant in the Americas. Its economic importance is defined by the various forms of use, from animal feed to high technology industries. The Integrated Crop-Livestock System (ICLS) system was proposed as an alternative for the recovery and/or renewal of degraded pastures, but it is important to demonstrate the economic viability of this practice. The objective of this work was to analyze the agronomic characteristics of Bolivian corn hybrids when intercropped with forages of the genus *Panicum maximum*. The experiment was conducted in the experimental area of the Federal University of Mato Grosso do Sul, Campus of Chapadão do Sul-MS in the 2018/2019 crop year and consisted of a randomized block design with 4 hybrids of Bolivian corn cultivated in a single and intercropped with grass Mombasa, distributed in 4 repetitions. The following variables were evaluated: height of insertion of the first ear, plant height, stem diameter, ear length, ear diameter, number of rows per ear, number of grains per row, mass of one hundred grains and grain yield, using the tukey and scott-knott test at 5% probability. Statistical analyzes showed that the characters stem diameter, ear length and the number of grains per row are not modified according to the treatments, with insertion height of the first ear, plant height, ear diameter, number of rows per ear, mass of one hundred grains and grain yield are influenced according to the treatments. In this perspective, the work provided agronomic gains in the desired direction for the characters.

**Keywords:** *Zea mays* L.; Integrated Crop-Livestock System; agronomic characteristics; *Panicum maximum*.

## **Introdução**

O milho (*Zea mays L.*) é considerado um dos principais cereais cultivados no mundo, fornecendo substrato para a alimentação humana e animal, além de matéria-prima para o setor industrial. Segundo o relatório de oferta e demanda emitido pelo governo dos EUA, a produção mundial de milho fica em torno de 1,143 bilhão de toneladas para a safra 2020/21. A produção americana lidera com cerca de 368,5 milhões de toneladas (BRUM; MOREIRA, 2020). No território brasileiro, a cultura do milho possui papel fundamental na economia, e deve atingir um valor estimado de 104,9 milhões de toneladas, em uma área total de 18,4 milhões de hectares na safra 2020/21 (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO, 2020).

Considerando sua importância econômica, relevantes mudanças ocorreram no sistema de produção agrícola nos últimos anos, destacando-se sua expansão nos sistemas de plantio direto e agropecuário (GLAT, 2002). Na região do cerrado brasileiro, difundiu-se o sistema de Integração Lavoura-Pecuária em plantio direto, com foco na utilização de cultivo consorciado entre uma cultura anual e espécies forrageiras (COBUCCI, 2001). No ano de 2015, o bioma cerrado contribuiu com aproximadamente 49% da área colhida de milho no território nacional, sendo considerada uma região altamente agrícola do país. (SANTANA, CAM et al., 2020). Recomenda-se usar esta combinação de culturas e forragens na formação e transformação de pastagens, produção de forragem em sistemas de alta produção e cobertura morta para plantio direto (TOWNSEND et al., 2000).

Culturas anuais consorciadas estabelecem condições de competição, especialmente quando plantadas ao mesmo tempo. Portanto, de acordo com Ozier-Lafontaine e Vercambre e Tournebize (1997), devido ao efeito competitivo de uma espécie sobre outra, nem sempre esta relação é bem-sucedida produtivamente. Entretanto, este sistema integrado auxilia no manejo de rotação de culturas da propriedade, aumentando teor de matéria orgânica e redução de

pragas, devido à intensa forragem que se desenvolve no local (BUNGENSTAB, 2012). O consórcio entre as forrageiras e a cultura do milho é considerado uma prática importante, especialmente quando se trata de solos mal manejados ou em plantios realizados sob pouca palhada no solo (DE OLIVEIRA & ROSA, 2017).

O Cerrado, conta com cerca de 205 milhões de hectares, tornando-se uma grande área de produção agropecuária do Brasil (VILELA et al., 2001). Porém, o monocultivo e a falta de outras práticas agrônômicas de manejo podem resultar em perdas de produtividade, de qualidade do solo e do meio ambiente ao qual está circundado (MACEDO, 2009).

Assim, como uma das melhores alternativas que potencializa fins agropecuários em uma propriedade, temos o sistema de Integração Lavoura-Pecuária (ILP), que se adapta muito bem ao bioma cerrado (VILELA et al., 2011). É importante mencionar que o ILP abrange diversos fatores econômicos, sociais e biológicos, que se relacionam entre si e com o meio ambiente, proporcionando sustentabilidade e o classificando como um sistema de produção (BALBINOT JUNIOR, 2009). Devido a isso, o sistema se destaca e é aderido por muitos produtores e pesquisadores da área, que mostram retornos satisfatórios, fazendo com que o interesse aumente pelo ILP.

Hoje em dia, a pressão por técnicas sustentáveis de cultivo é cada vez maior, portanto, a Integração Lavoura-Pecuária (ILP) favorece a diminuição de impactos ambientais ocasionados por ações agrícolas. Resultados exposto por Galharte e Crestana (2010) expressaram êxito da ILP no parâmetro da conservação ambiental.

Em cultivos consorciados, a competição pode ser controlada através de técnicas culturais, que incluem densidade de plantas e características do gênero, que podem retardar a competição inicial da forrageira com a cultura principal, devido a estar sombreada pelo dossel do milho (BORGHI & CRUSCIOL, 2007). Ceccon et al (2018), relata que o aumento na densidade de plantas forrageiras reduz a produção de massa e grãos de milho. Portanto, é

indispensável o manejo correto dessas culturas para obter bons resultados durante o ciclo. De acordo com Ramella et al. (2013), a semeadura de espécies forrageiras em diferentes taxas quando as plantas de milho encontram-se no estágio V4, não afeta os componentes de produção e a produtividade da cultura do cereal.

Os híbridos de milho boliviano que estão sendo inseridos nas áreas agrícolas do território brasileiro precisam demonstrar aptidão genética e adaptação às condições edafoclimáticas para superar os desafios do setor. Contudo, devido às características presentes nesses materiais como alto teto produtivo, boa profundidade de grãos, boa sanidade, porte alto e arquitetura ereta, fazem com que a aceitação seja positiva, e está genética auxilie no crescimento da produção nacional.

Portanto, este trabalho tem o objetivo de avaliar o comportamento dos materiais de milho boliviano de forma solteira e consorciada com forrageiras do gênero *Panicum maximum* na região do cerrado, analisando a influência sobre os caracteres agrônômicos.

## **Material e Métodos**

O experimento foi conduzido na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, localizada no município de Chapadão do Sul (18°41'33''S, 52°40'45''W, com 810 m de altitude), Mato Grosso do Sul. O clima da região é caracterizado como Tropical de Savana (Aw) e o solo foi classificado como Latossolo Vermelho Distrófico argilo arenosa, com as seguintes características na camada de 0 - 0,20 m: pH (CaCl<sub>2</sub>) = 4,8; Al trocável (cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>) = 0,11; Ca+Mg (cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>) = 3,0; P (mg dm<sup>-3</sup>) = 9,3; K (cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>) = 0,15; Matéria orgânica (g dm<sup>-3</sup>) = 23,3; V (%) = 35,6; Soma de bases (cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>) = 3,15; CTC (cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>) = 8,9.

Os híbridos avaliados foram: Agri104, Agri320, Agri340 e Ti78 em sistema de cultivo solteiro e consorciado com capim Mombaça, totalizando oito tratamentos. O delineamento

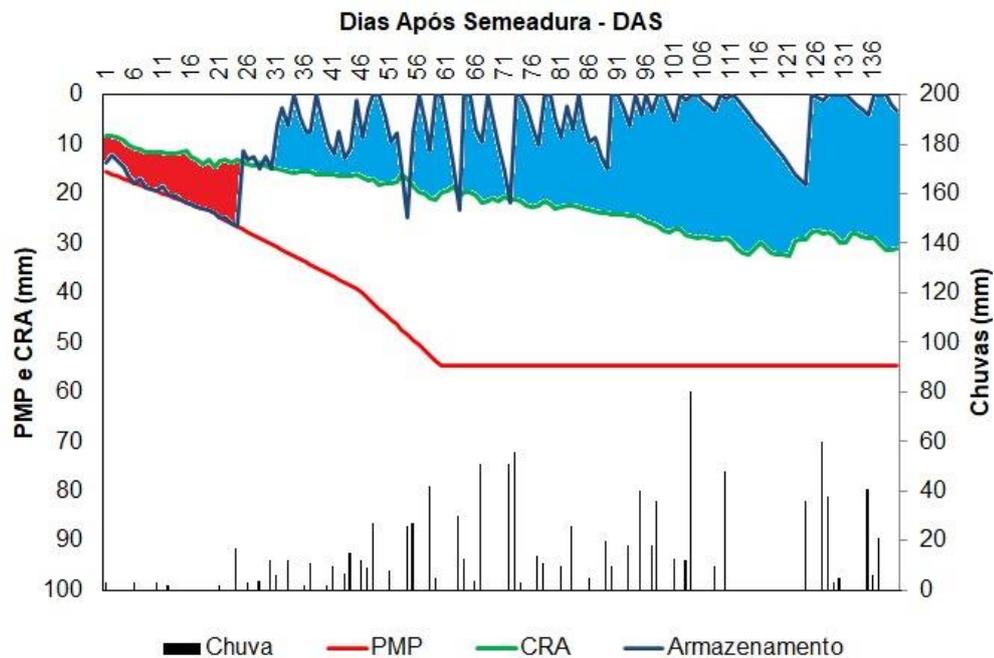
utilizado foi de blocos casualizados com quatro repetições. As parcelas consistiram de sete linhas com cinco metros, sendo o espaçamento entre linhas de 0,45 metros, com 4 plantas por metro e a população de 88.888,88 plantas de milho por hectare e nos consórcios utilizou-se uma proporção de 3,5 kg.ha<sup>-1</sup> para o *Panicum maximum*.

Foi realizado o preparo convencional de solo com uso de arado e grade niveladora, objetivando descompactar o solo e reduzir a população inicial de plantas infestantes na área. A semeadura ocorreu de forma manual devido às características dos tratamentos, no dia 02 de dezembro de 2018. As sementes dos híbridos de milho foram tratadas com inseticida e fungicida pelo padrão da empresa Agricom Seeds, sendo diretamente semeadas na área. No dia da semeadura foi realizada adubação de base em linhas com o formulado 00 20 20 na proporção de 400 kg.ha<sup>-1</sup>, juntamente com ureia na proporção de 400 kg.ha<sup>-1</sup>. Foram realizadas três aplicações de herbicida, sendo duas de Glifosato para controle de daninhas antes do plantio da cultura, na dose de 4,0 L.ha<sup>-1</sup> e uma de tembotriona na dose de 0,06 L.ha<sup>-1</sup> para minimizar o crescimento do *Panicum maximum* em alguns tratamentos. Além disso, foi realizada uma capina geral para controle de plantas invasoras com 35 dias após a semeadura (DAS).

Para o controle de doenças foram realizadas três aplicações, a primeira quando mais de 50% das plantas de milho atingiram estágio V4 utilizando mancozebe na dose de 2,5 kg.ha<sup>-1</sup>, a segunda no pré-pendoamento utilizando trifloxistrobina + protioconazol + bixafem na dose de 0,5 L.ha<sup>-1</sup> e tebuconazol + metominostrobin na dose de 0,7 L.ha<sup>-1</sup> e a terceira de fungicida foi feita 14 dias após a segunda utilizando tebuconazol + metominostrobin na dose de 0,7 L.ha<sup>-1</sup>, visando uma maior sanidade dos materiais. O controle de pragas foi realizado com nove aplicações de inseticidas utilizando: acefato na dose de 0,8 kg.ha<sup>-1</sup>, bifentrina + carbosulfano na dose de 0,4 L.ha<sup>-1</sup>, tiametoxam + lambda-cialotrina na dose de 0,25 L.ha<sup>-1</sup>, cipermetrina na dose de 0,06 L.ha<sup>-1</sup>, diflubenzurom na dose de 0,1 kg.ha<sup>-1</sup>, indoxacarbe na

dose de 0,4 L.ha<sup>-1</sup>, tiodicarbe na dose de 0,15 kg.ha<sup>-1</sup>, metomil na dose de 0,6 L.ha<sup>-1</sup>, diafentiurom na dose de 0,8 L.ha<sup>-1</sup>. A taxa de aplicação utilizada nas aplicações seguiu as recomendações técnica de cada produto. As aplicações foram realizadas entre as 8:30 e 9:30 e entre as 15:30 e 17:00 horas visando evitar deriva dos produtos.

Na Figura 1 estão contidos dados pluviométricos com parâmetros de armazenamento de água no solo e ponto de murcha permanente. No início do experimento houve falta de chuvas, porém as chuvas regularizaram-se após os 23 DAS. Quanto à temperatura, nota-se que as condições foram adequadas para o desenvolvimento da cultura.



**Figura 1.** Condições climáticas observadas na área no decorrer do experimento na safra 2018/2019. PMP (ponto de murcha permanente) e CRA (capacidade real da água no solo).  
Fonte: Dados pluviométricos do grupo de pesquisa em viabilidade econômica de irrigação – GPVI, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, campus de Chapadão do Sul.

As variáveis avaliadas foram: altura de inserção da primeira espiga (AIE, m), altura de plantas (AP, m), diâmetro do colmo (DC, mm), comprimento da espiga (CE, cm), diâmetro da espiga (DE, cm), número de fileiras por espiga (NFE), número de grãos por fileira (NGF),

massa de cem grãos (MCG, g) e produtividade de grãos (PROD, kg ha<sup>-1</sup>). As variáveis AIE, AP, DC, CE, DE, NFE e NGF foram avaliadas em cinco plantas de cada unidade experimental escolhidas aleatoriamente. Para avaliação da AIE e da AP utilizou-se uma fita métrica, enquanto para avaliação do DC, CE e DE foi utilizado um paquímetro digital. As variáveis MCG e PROD foram avaliadas após colheita de duas fileiras centrais de cada parcela com 128 DAS, e a umidade dos grãos foi corrigida para 13%.

Os dados foram submetidos a análise de variância e, posteriormente, ao agrupamento de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade e pelo teste de Scott-Knott à 5% de probabilidade, através do programa SISVAR (FERREIRA, 2019).

## **Resultados e Discussão**

A Tabela 1 contém a análise de variância para as variáveis avaliadas neste experimento. É possível observar que não houve diferença entre os tratamentos para as variáveis diâmetro do colmo (DC), comprimento da espiga (CE) e número de grãos por fileira (NGF). Portanto, os genótipos de milho boliviano em cultivo solteiro e consorciado com o capim Mombaça não diferem entre si para estas variáveis. Contudo, para as demais variáveis avaliadas houve diferença entre os tratamentos.

**Tabela 1.** Resumo da análise de variância para as variáveis altura de inserção da primeira espiga (AIE), altura de plantas (AP), diâmetro do colmo (DC), comprimento da espiga (CE), diâmetro da espiga (DE), número de fileiras por espiga (NFE), número de grãos por fileira (NGF), massa de cem grãos (MCG) e produtividade de grãos (PROD) avaliadas em híbridos de milho boliviano cultivados em sistema solteiro e em consórcio com capim Mombaça.

FV	GL	AIE	AP	DC	CE	DE	NFE	NGF	MCG	PROD
Bloco	3	0,07*	0,08*	3,01*	0,40 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>ns</sup>	1,84 <sup>ns</sup>	10,24*	87,56 <sup>ns</sup>	420,06*
Tratamento	7	0,03*	0,03*	0,31 <sup>ns</sup>	1,57 <sup>ns</sup>	0,16*	24,30*	6,87 <sup>ns</sup>	208,61*	307,83*
Resíduo	21	0,01	0,01	0,38	0,82	0,05	1,40	6,77	96,83	42,17
CV (%)		5,46	2,89	13,71	5,31	4,51	6,20	7,36	18,13	16,27

ns e \*: não significativo e significativo a 5% de probabilidade pelo teste F, respectivamente;

FV: fontes de variação; CV: coeficiente de variação; GL: graus de liberdade.

Em comparação com o milho, certas características agronômicas não são modificadas, devido ao lento crescimento inicial da forragem. De acordo com Gimenes et al. (2008), o milho possui reserva de sementes e maior volume de raiz, o que ajuda a acelerar o crescimento inicial, fazendo com que as fileiras se fechem rapidamente para evitar que a luz atinja a forragem, impedindo o seu desenvolvimento.

Contudo, Pariz et al. (2009) relatam que a forrageira Mombaça apresenta hábito de crescimento bastante vigoroso, o que privilegia o plantio mais adensado no consórcio com milho. Portanto, era esperada diferença nos tratamentos, já que a competição gerada em um plantio mais adensado pode causar menor acúmulo de matéria seca pelo milho. Apesar disso, devido ao ágil crescimento inicial do milho e o lento desenvolvimento da forrageira não foi possível observar os efeitos para todas as variáveis. Resultados similares foram obtidos por Mendonça (2012) com o consórcio de forrageiras e milho. Pesquisas conduzidas por Alvarenga et al. (2006) e Ensinas et al. (2014) revelaram que a utilização da forrageira no

sistema não afeta a capacidade de produção de grãos, e que o consórcio com forrageiras pode ainda propiciar um incremento na produtividade de milho.

O agrupamento de médias para as variáveis altura de inserção da primeira espiga (AIE) e altura de plantas (AP) está contido na Tabela 2. Podemos observar que ambos os parâmetros sofreram influência do sistema de cultivo (solteiro e consórcio), destacando que independente do material genético o sistema em consórcio com a Mombaça proporcionou as menores médias.

**Tabela 2.** Agrupamento de médias para as variáveis altura de inserção da primeira espiga (AIE, m) e altura de plantas (AP, m) avaliadas em híbridos de milho boliviano cultivados em sistema solteiro e em consórcio com capim Mombaça.

Tratamento	AIE (m)	AP (m)
Agri104	1,00 b	2,15 b
Agri104+Mombaça	0,94 b	2,10 b
Agri320	1,15 a	2,24 a
Agri320+Mombaça	1,03 b	2,18 b
Agri340	1,01 b	2,27 a
Agri340+Mombaça	0,96 b	2,22 a
Ti78	0,98 b	2,14 b
Ti78+Mombaça	0,86 c	2,12 b

Médias seguidas por letras iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Para a AIE, o híbrido Agri320 em cultivo solteiro apresentou a maior média, enquanto o Ti78 consorciado com capim Mombaça obteve a menor média. É importante destacar que

os híbridos Agri104 e Agri340 apresentaram médias iguais nas duas condições de cultivo (solteiro e consórcio). Enquanto que, para AP, o híbrido Agri340 em cultivo solteiro apresentou a maior média e o híbrido Agri104 consorciado com capim Mombaça obteve a menor média. Cabe ressaltar que os híbridos Agri104, Agri340 e Ti78 apresentaram médias iguais nas duas condições de cultivo (solteiro e consórcio).

Borghetti et al. (2007), também verificaram em suas pesquisas que não houve grandes alterações ao caráter AP pelo sistema de cultivo (solteiro ou consórcio), mas existe sim uma interferência de uma cultura sobre a outra nos caracteres altura de inserção da primeira espiga e altura de plantas, relatando que o parâmetro mais impactante vem das características genéticas do híbrido escolhido. Segundo Borghetti (2004), a disputa por água, nutrientes e luz da cultura granífera com a forrageira, pode acarretar em plantas estioladas, ou seja, com maior estatura. Os resultados de Santos et al. (2017) confirmam os dados da Tabela 2, em que o consórcio entre milho e forrageira, independente da data de semeadura da forragem, não interfere no crescimento do milho, de modo que apresenta diferenças significativas em um único ciclo da cultura.

O agrupamento de médias para as variáveis diâmetro da espiga (DE) e número de fileiras por espiga (NFE) está contido na Tabela 3. É relevante destacar que ambos os parâmetros sofreram influência do sistema de cultivo (solteiro e consórcio), tendo em vista que o sistema em consórcio proporcionou as menores médias. Para o DE o híbrido Agri340 em sistema solteiro obteve a maior média, enquanto que o híbrido Agri104 em sistema de consórcio com Mombaça apresentou a menor média. Vale ressaltar que o híbrido Agri320 em sistema solteiro e consorciado apresentou médias iguais.

**Tabela 3.** Agrupamento de médias para as variáveis diâmetro da espiga (DE, cm) e número de fileiras por espiga (NFE) avaliadas em híbridos de milho boliviano cultivados em sistema solteiro e em consórcio com capim Mombaça.

Tratamento	DE (cm)	NFE
Agri104	5,01 b	16,00 d
Agri104+Mombaça	4,83 c	15,30 d
Agri320	5,23 b	20,15 b
Agri320+Mombaça	5,15 b	19,70 b
Agri340	5,48 a	22,00 a
Agri340+Mombaça	5,29 a	21,70 a
Ti78	5,34 a	19,90 b
Ti78+Mombaça	5,08 b	18,00 c

Médias seguidas por letras iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Para NFE, o híbrido Agri340 em sistema solteiro apresentou a maior média, e a menor média foi caracterizada pelo híbrido Agri104 em sistema de consórcio com Mombaça. É importante destacar que os híbridos Agri104, Agri320 e Agri340 apresentaram médias iguais quando comparados ao sistema (solteiro e consórcio). De um modo geral, na ausência de condições adversas, a competição entre as diferentes espécies e o arranjo espacial ideal das plantas promoverá a formação de espigas maiores e, portanto, de maior qualidade (Borghini et al., 2004), devido a maior capacidade da planta em absorver água e nutrientes.

O agrupamento de médias para as variáveis massa de cem grãos (MCG) e produtividade de grãos (PROD) está contido na Tabela 4. Ambos os parâmetros sofreram influência do sistema de cultivo (solteiro e consórcio), tendo em vista que o sistema em

consórcio proporcionou as menores médias. Para MCG, o híbrido que obteve a maior média foi o Agri104 em sistema solteiro, enquanto que o híbrido com menor média foi o Agri320 em consórcio com o capim Mombaça. Cabe ressaltar que os híbridos Agri320, Agri340 e Ti78 apresentaram médias iguais independente do sistema (solteiro ou consórcio) ao qual foram avaliados.

**Tabela 4.** Agrupamento de médias para as variáveis massa de cem grãos (MCG, g) e produtividade de grãos (PROD, kg ha<sup>-1</sup>) avaliadas em híbridos de milho boliviano cultivados em sistema solteiro e em consórcio com capim Mombaça.

Tratamento	MCG (g)	PROD (kg ha <sup>-1</sup> )
Agri104	34,69 a	4412.55 b
Agri104+Mombaça	26,27 b	4108.35 b
Agri320	25,50 b	4132.50 b
Agri320+Mombaça	22,66 b	4057.80 b
Agri340	28,85 b	5865.75 a
Agri340+Mombaça	26,82 b	4467.90 b
Ti78	27,83 b	5436.00 a
Ti78+Mombaça	24,44 b	3022.20 c

Médias seguidas por letras iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Para a variável PROD, o híbrido que apresentou a maior média foi o Agri340 em cultivo solteiro, enquanto que a menor média foi do híbrido Ti78 em cultivo consorciado com capim Mombaça. É importante salientar que os híbridos Agri104 e Agri320 obtiveram médias iguais, tanto em cultivo solteiro quanto no consórcio. Tendo em vista as produtividades dos

materiais, nota-se que o material mais sensível à competição exercida pela forrageira foi o Ti78, enquanto que o material mais recomendado e com menor perda por competição da forrageira foi o Agri320. Contudo, as produtividades alcançadas no final do ciclo para ambos os cultivos e para todos os materiais genéticos, não refletem a realidade da região ao qual foi realizada a pesquisa, o que pode ser explicado pelo déficit hídrico no início do desenvolvimento das culturas ou por fatores genéticos que relacionam adaptabilidade e sensibilidade desses materiais ao clima da região, uma vez que são materiais importados.

Segundo Pariz et al. (2009), uma explicação para espigas menores e mais leves, que interferem na produtividade nessa modalidade de cultivo em consórcio, é a grande competição desencadeada pela espécie forrageira, que compromete algumas funções na planta essenciais para os grãos. Estes autores complementam que, a consorciação provoca um efeito sinérgico que interfere na massa final de grãos por espiga, o que pode explicar produtividades de grãos inferiores. Para Gimenes et al. (2008) a massa de grãos é diretamente afetada por translocação de assimilação de luz, sendo o período de enchimento de grãos proporcional à quantidade desses fotoassimilados. Assim, para uma probabilidade maior da massa de grãos, é necessário que o cultivo esteja instalado em uma região onde as condições climáticas sejam favoráveis.

Para os milhos bolivianos, é necessário que os programas de melhoramento atuem de forma pontual nos materiais devido às características e potenciais neles expressados como tamanho de espiga, profundidade de grãos, peso de grãos, altura de plantas e sanidade de doenças e boa altura de inserção da espiga, tornando-os promissores para o mercado desde que proporcionem condições de adaptabilidade e uso na região do cerrado, devido aos fatores edafoclimáticos e também às pragas instaladas durante o ciclo como *daubulus maidis*, *Spodoptera frugiperda* e *helicoverpa armigera*, que desencadearam grandes impactos nos materiais, uma vez que os híbridos não possuem resistência ou tolerância como a tecnologia *Bacillus thuringiensis* (Bt) (BETZ et al., 2000).

## **Conclusão**

O consórcio de híbridos de milho boliviano com capim Mombaça não influencia as características diâmetro do colmo, o comprimento da espiga e o número de grãos por fileira. Contudo, as demais características do milho são modificadas pela competição ocasionada no consórcio com a forrageira.

## **Referências Bibliográficas**

ALVARENGA, R. C.; COBUCCI, T.; KLUTHCOUSKI, J.; WRUCK, F. J.; CRUZ, J. C.; GONTIJO NETO, M. M. Cultura do milho na integração lavoura-pecuária. **Informe Agropecuário**, v. 27, n. 233, p. 106-126, 2006.

BALBINOT JUNIOR, A, A.; MORAES, A.; VEIGA, M.; PELISSARI, A.; DIECKOW, J. Integração lavoura-pecuária: intensificação de uso de áreas agrícolas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.6, p.1925-1933, set, 2009.

BETZ, F. S.; HAMMOND, B. G.; FUCHS, R. L. Safety and advantages of *Bacillus thuringiensis* protected plants to control insect pests. **Regulatory Toxicology and Pharmacology**, v.32, p.156-173, 2000.

BORGHI, E.; CRUSCIOL, C. A. C. Produtividade de milho, espaçamento e modalidade de consorciação com *Brachiaria brizantha* em sistema plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, n. 2, p. 163-171, fev. 2007.

BORGHI, E.; MELLO, L.M.M. de; CRUSCIOL, C.A.C. Adubação por área e por planta, densidade populacional e desenvolvimento do milho em função do sistema de manejo do solo. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v.26, p.337-345, 2004.

BORGHI, E. **Produção de milho e capins Marandu e Mombaça em função de modos de implantação do consórcio**. 2007. Dissertação (Doutorado em Agronomia - Agricultura) –

Faculdade de Ciências Agrônômicas de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2007. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/99985>. Acesso em: 14 maio 2021.

BORGHI, E. **Integração agricultura-pecuária do milho consorciado com Brachiaria brizantha em sistema de plantio direto**. 2004. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Energia na Agricultura) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu. 2004. Disponível em: [https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/90511/borgh\\_i\\_e\\_me\\_botfca.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/90511/borgh_i_e_me_botfca.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em: 15 maio 2021.

BUNGENSTAB, D. J. **Sistemas de Integração lavoura-pecuária-floresta: a produção sustentável**. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa Gado de Corte, 2012.

CECCON, G.; SILVA, J. F.; MAKINO, P. A.; NETO, A. L. N.; Consórcio milho-braquiária com densidades populacionais da forrageira no Centro-Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v.17. n.1, p. 157-167, 2018.

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

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. (Brasil). **Produção de grãos da safra 2020/21**. 10 nov. 2020. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/3691-producao-de-graos-da-safra-2020-21-seguae-como-maior-da-historia-268-9-milhoes-de-toneladas>. Acesso em: 28 maio 2021.

DE OLIVEIRA, A. O.; ROSA, H. A. Cultivo do milho safrinha em consórcio com plantas de cobertura. **Revista Cultivando o Saber**, Cascavel, ed. esp. 2017. p. 54-60.

BRUM, A. L.; MOREIRA, J. **Produção mundial de milho fica em 1,143 bilhão de toneladas, aponta o relatório de oferta e demanda do governo dos EUA**. Maissoja, Santa Maria, 11 dez 2020. Disponível em: <https://maissoja.com.br/producao-mundial-de-milho->

fica-em-1143-bilhao-de-toneladas-aponta-o-relatorio-de-oferta-e-demanda-do-governo-dos-eua/. Acesso em: 5 maio 2021.

ENSINAS, S. C.; MARCHETTI, M. E.; SERRA, A. P.; MARTINEZ, M. A.; ENSINAS, B.C.; PRADO, E. A. Produtividade do milho isolado e consorciado com diferentes culturas de cobertura sob plantio direto no cerrado. **Anais...** 6 p. 2014.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, Lavras, v.37, n.4, p. 529-535, dez. 2011.

GALHARTE, C. A.; CRESTANA, S. Avaliação do impacto ambiental da integração lavoura pecuária: Aspecto conservação ambiental no cerrado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.14, n.11, p.1202-1209, 2010.

GIMENES, M. J.; FILHO, R. V.; PRADO, E. P.; POGETTO, M. H. F.A.D.; R. S. CHRISTOVAM. Interferência de espécies forrageiras em consórcio com a cultura do milho. **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia**, Porto Alegre, v.15, n.2, p.61-76. 2008.

GLAT, D. Perspectivas do milho para 2002. **Plantio Direto**, Ponta Grossa, v. 69, p. 15-17, 2002.

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

MENDONÇA, V. Z. **Consortiação de milho com forrageiras: produção de silagem e palha para plantio direto de soja**. 2012. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Sistemas de Produção) - Faculdade de Engenharia, Universidade estadual Paulista, Ilha Solteira. 2012.

OZIER-LAFONTAINE, H; VERCAMBRE, G; TOURNEBIZE. Radiation and transpiration partitioning in a maizesorghum intercrop: test and evaluation of two models. **Field Crops Res.**, v. 49, p. 127- 145, 1997.

PARIZ, C. M.; ANDREOTTI, M.; TARSITANO, M. A. A.; BERGAMASCHINE, A. F.; BUZETTI, S.; CHIODEROLI, C. A. Desempenhos técnicos e econômicos da consorciação de milho com forrageiras dos gêneros panicum e brachiaria em sistema de integração lavoura-pecuária. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 39, n. 4, p. 360–370, 2009. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/pat/article/view/5651>. Acesso em: 05 jun. 2021.

RAMELLA, J. R. P.; BATTISTUS, A. G.; SILVA, C.; LIBARDI, K. D. C.; CASTAGNARA, D. D.; OLIVEIRA, P. S. R.; NERES, M. A. Influência do sistema lavoura-pecuária com Zea mays L. e Brachiaria brizantha nas variáveis produtivas da cultura do milho. **Scientia Agraria Paranaensis**, Marechal Cândido Rondon, v. 12, n. 2, abr./jun., p.96-104, 2013. Disponível em: <http://e-revista.unioeste.br/index.php/scientiaagraria/article/viewFile/7016/6134>. Acesso em: 17 maio 2021.

SANTANA, C. A. M.; CAMPOS, S. K. MARRA, R.; ARAGÃO, A. A. Cerrado: pilar da agricultura brasileira. In: BOLFE, E. L.; SANO, E. E.; CAMPOS, S. K. (Ed.). **Dinâmica agrícola no cerrado: análises e projeções**. Brasília, DF: Embrapa, 2020. v. 1, cap. 2, p. 39-58., 2020.

SANTOS, P. R. A.; CHIODEROLI, C. A.; LOUREIRO, D. R.; NICOLAU, F. E. A.; OLIVEIRA, J. L. P.; QUEIROZ, R. F. Características morfológicas e produtivas do milho no consórcio com forrageiras em diferentes épocas de semeadura. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, Fortaleza, v.11, n.7, p. 2031-2039, 2017.

TOWNSEND, C. R. et al. Renovação de pastagens degradadas em consórcio com milho na Amazônia Ocidental. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 18., 2000. **Anais... ABMS**. CDROM.

VILELA, L; AYARZA, M. A.; MIRANDA, J. C. C. Agropastoral systems: activities developed by Cerrados Agriculture Research Center (Embrapa Cerrados). In: KANNO, T.; MACEDO, M. C. M (Ed.). Jircas/Embrapa Gado de Corte Internacional Joint Workshop on

**Agropastoral System in South America.** [Tsukuba]: Jircas, 2001. P. 19-33 (Jircas Working Report, 19).

VILELA, L.; MARTHA JUNIOR, G. B.; MACEDO, M. C. M.; MARCHÃO, R. L.; GUIMARÃES JÚNIOR, R.; KARINA PULROLNIK, K.; MACIEL, G. A. Sistemas de integração lavoura-pecuária na região do Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 46, n. 10, p. 1.127-1.138, 2011.