

Performance de Híbridos Elites  
Experimentais e Comerciais de Milho e da  
*Urochloa ruziziensis* Cultivar *Brachiaria*  
*ruziziensis* em Cultivo Consorciado



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Meio-Norte  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

**BOLETIM DE PESQUISA  
E DESENVOLVIMENTO  
147**

**Performance de Híbridos Elites  
Experimentais e Comerciais de Milho e da  
*Urochloa ruziziensis* Cultivar *Brachiaria  
ruziziensis* em Cultivo Consorciado**

*Milton José Cardoso  
Raimundo Bezerra de Araújo Neto  
Aderson Soares de Andrade Júnior  
Paulo Evaristo de Oliveira Guimarães  
Roberto dos Santos Trindade  
Marilena de Melo Braga*

**Embrapa Meio-Norte**  
Teresina, PI  
2023

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na Embrapa Meio-Norte

Av. Duque de Caxias, 5.650,  
Bairro Buenos Aires  
Caixa Postal 01  
CEP 64008-480, Teresina, PI  
Fone: (86) 3198-0500  
Fax: (86) 3198-0530  
www.embrapa.br/meio-norte  
Serviço de Atendimento ao Cidadão (SAC)  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações  
da Unidade Responsável

Presidente  
*Braz Henrique Nunes Rodrigues*

Secretário-Executivo  
*Jeudys Araújo de Oliveira*

Membros: *Lígia Maria Rolim Bandeira, Orlane da Silva Maia, Maria Eugênia Ribeiro, Kaesel Jackson Damasceno Silva, Ana Lúcia Horta Barreto, José Oscar Lustosa de Oliveira Júnior, Marcos Emanuel da Costa Veloso, Flávio Favaro Blanco, Francisco de Brito Melo, Izabella Cabral Hassum, Tânia Maria Leal, Francisco das Chagas Monteiro, José Alves da Silva Câmara.*

Supervisão editorial  
*Lígia Maria Rolim Bandeira*

Revisão de texto  
*Francisco de Assis David da Silva*

Normalização bibliográfica  
*Orlane da Silva Maia*

Editoração eletrônica  
*Jorimá Marques Ferreira*

Fotos da capa  
*Milton José Cardoso*

**1ª edição**  
1ª impressão (2023): formato digital

**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 Meio-Norte

---

Performance de híbridos elites experimentais e comerciais de milho e da *Urochloa ruziziensis* cultivar *Brachiaria ruziziensis* em cultivo consorciado / Milton José Cardoso... [et al.]. – Teresina : Embrapa Meio-Norte, 2023.

PDF (22 p.) : il. ; 16 cm x 22 cm. – (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Meio-Norte, ISSN 1413-1455 ; 147).

1. Planta forrageira. 2. Genótipo. 3. Consorciação de cultura. 4. Uso da terra. 5. Agricultura sustentável. 6. Sistemas agrícolas. 7. Zea mays. I. Cardoso, Milton José. II. Embrapa Meio-Norte. III. Série.

CDD 633.15 (21. ed.)

*Orlane da Silva Maia* (CRB-3/915)

© Embrapa, 2023

## Sumário

---

Resumo .....	5
Abstract .....	7
Introdução.....	8
Material e Métodos .....	9
Resultados e Discussão .....	11
Conclusões.....	19
Referências .....	20

# Performance de Híbridos Elites Experimentais e Comerciais de Milho e da *Urochloa ruziziensis* Cultivar *Brachiaria ruziziensis* em Cultivo Consorciado

---

Milton José Cardoso<sup>1</sup>

Raimundo Bezerra de Araújo Neto<sup>2</sup>

Aderson Soares de Andrade Júnior<sup>3</sup>

Paulo Evaristo de Oliveira Guimarães<sup>4</sup>

Roberto dos Santos Trindade<sup>4</sup>

Marilena de Melo Braga<sup>5</sup>

**Resumo** - A prática do cultivo consorciado é considerada uma das melhores alternativas para a sustentabilidade dos sistemas agrícolas tropicais. O estudo teve como objetivo avaliar o desempenho de híbridos elites experimentais de milho em consórcio com a forrageira (*Urochloa ruziziensis*). O experimento foi conduzido no município de São Raimundo das Mangabeiras, MA, ano agrícola 2018/2019, utilizando-se delineamento experimental de blocos ao acaso, com duas repetições. Os tratamentos foram compostos por 37 híbridos, dos quais 31 elites experimentais e seis comerciais de milho. A forrageira foi semeada a lanço, simultaneamente por ocasião da semeadura do milho. Em relação à produtividade de grãos, não houve efeito entre os híbridos elites experimentais, sobressaindo os híbridos 1N1958 (12.983 kg ha<sup>-1</sup>), 1M1824 (13.120 kg ha<sup>-1</sup>), 1N1925 (12.605 kg ha<sup>-1</sup>) e 1N1966 (12.879 kg ha<sup>-1</sup>). As maiores produtividades de matéria verde ( $\geq 14.000$  kg ha<sup>-1</sup>) e de matéria seca ( $\geq 4.500$  kg ha<sup>-1</sup>) foram observadas, quando a

---

<sup>1</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Teresina, Piauí.

<sup>2</sup>Engenheiro-agrônomo, mestre em agronomia, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Teresina, Piauí.

<sup>3</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Irrigação e Drenagem, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Teresina, Piauí.

<sup>4</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, Minas Gerais.

<sup>5</sup>Engenheira-agrônoma, doutora em Ciência do Solo, professora do IFMA, Campus - São Raimundo das Mangabeiras, Maranhão.

forrageira estava associada aos híbridos elites experimentais 1M1824, 1N1966, 1M1752, 1N1900, 1L1457, 1M1757, 1N1962, 1N1932, 1K1301, e 1N1901 e ao híbrido comercial DKB390PRO. O índice de uso eficiente da terra é acima de 1,0 na maioria dos híbridos, evidenciando-se que o consórcio se apresenta mais eficiente quanto ao uso da terra que o cultivo solteiro. Cinco híbridos elites experimentais (1M1824, 1M1752, 1L1457, 1N1966 e 1N1900) e dois híbridos comerciais (BRS1055 e DKB390PRO) se destacam com eficiência > 40%, quando comparados aos sistemas de monocultivo.

Palavras-chave: *Zea mays*; Forrageira; Uso eficiente da terra; Genótipos.

# Performance of Experimental Elite Hybrids Corn and *Urochloa ruziziensis* Cultivar *Brachiaria ruziziensis* in Intercropping

---

**Abstract** – The practice of intercropping is considered one of the best alternatives for the sustainability of tropical agricultural systems. The study aimed to evaluate the performance of experimental elite hybrids of maize in intercropping with forage (*Urochloa ruziziensis*). The experiment was carried out in the municipality of Sao Raimundo das Mangabeiras, MA, agricultural year 2018/2019, using a randomized block design with two replications. The treatments consisted of thirty-seven hybrids, 31 of which were experimental elites and six were commercial corn. The forage was sown by broadcast simultaneously at the time of corn sowing. For grain yield there was no effect between the experimental elite hybrids, with the hybrids standing out: 1N1958 (12,983 kg ha<sup>-1</sup>); 1M1824 (13,120 kg ha<sup>-1</sup>); 1N1925 (12,605 kg ha<sup>-1</sup>) and 1N1966 (12,879 kg ha<sup>-1</sup>). The highest yields of green matter ( $\geq 14,000$  kg ha<sup>-1</sup>) and dry matter ( $\geq 4,500$  kg ha<sup>-1</sup>) were observed when forage was associated with experimental elite hybrids: 1M1824; 1N1966; 1M1752; 1N1900; 1L1457; 1M1757; 1N1962; 1N1932; 1K1301; 1N1901 and the commercial hybrid DKB390 PRO. The efficient land use index (UET) is above 1.0 in most hybrids, showing that the consortium is more efficient in terms of land use than single cultivation. Five experimental elite hybrids (1M1824; 1M1752; 1L1457; 1N1966 and 1N1900) and two commercial hybrids (BRS1055 and DKB390PRO) stand out with efficiency > 40% when compared to the monoculture system.

**Keywords:** *Zea mays*, Forage, Efficient Land Use, Genotypes  
Introdução

## Introdução

---

Uma das melhores alternativas para a sustentabilidade dos sistemas de produção tropicais é o consórcio de culturas (Borghi et al., 2013), pois apresenta vantagens significativas sobre a monocultura e visa aumentar a produtividade e o uso mais eficiente da terra e dos recursos. A prática de associar as culturas contribui para alterações das características químicas, físicas e biológicas do solo ao longo do tempo de adoção do sistema, melhorando o ambiente de produção para viabilizar cobertura morta na superfície do solo (Garcia et al., 2008; Calonego et al., 2011). As espécies forrageiras proporcionam forragens em qualidade e quantidade suficientes para produção de pasto no período de entressafra, como também contribuem com a cobertura vegetal para o sistema de plantio direto (Kichel et al., 2009). Pariz et al. (2017) concluíram que o consórcio e o plantio a lanço das forrageiras com a cultura do milho se mostraram viáveis por apresentar produtividade de massa seca semelhante às modalidades de semeadura exclusiva. Para alcançar altos rendimentos, é necessário adotar técnicas de manejo que estejam em consonância ao potencial genético dos genótipos utilizados (Alvarenga et al., 2006). Sendo assim, o rendimento de uma lavoura de milho é o resultado do potencial genético da semente e das condições edafoclimáticas do local de plantio, além do manejo correto da lavoura. De modo geral, o genótipo é responsável por 50% do rendimento final, garantindo sucesso no sistema de consórcio. Conseqüentemente, a escolha correta do genótipo é um fator importante para o sucesso ou insucesso da lavoura. Atualmente, tem-se verificado crescente aumento da disponibilidade de sementes de híbridos de milho no mercado. Assim, considerando-se as diferenças de ambiente e dos sistemas de produção, principalmente nos sistemas integrados, infere-se que é de interesse a avaliação de genótipos de milho, com o objetivo de subsidiar agricultores na escolha desses materiais (Carvalho et al., 2005). Quando o milho ou outra cultura qualquer se desenvolve junto com mais espécies em uma mesma área, durante todo o seu ciclo de desenvolvimento ou em parte deste, dá-se

o nome de cultivo consorciado (Souza et al., 2019). Entre as gramíneas com grande destaque para cultivo em consórcio com o milho, tem-se a braquiária, que pode ser semeada de diferentes maneiras como em cobertura após a semeadura do milho e simultaneamente com a cultura do milho misturada com o fertilizante (Sapucay et al., 2020).

Desse modo, o objetivo do trabalho foi avaliar o comportamento de 37 genótipos de milho, dos quais 31 híbridos elites experimentais e seis comerciais consorciados com a *Urochloa ruziziensis* cultivar *Brachiaria ruziziensis*, no período da safra de verão 2018/2019, na região do Cerrado maranhense, buscando alternativas para a produção de milho grão e forragem.

## Material e Métodos

---

O experimento foi conduzido na safra 2018/2019, em área experimental pertencente à fazenda Santa Luzia (06°49'13"S; 45°24'59,7"W; 515 m) no município de São Raimundo das Mangabeiras, MA. O solo é um Argissolo Amarelo (Santos et al., 2013). As análises químicas dos solos apresentaram pH (H<sub>2</sub>O – 1:2,5) = 5,8; P = 23,8 mg dm<sup>-3</sup>; K<sup>+</sup> = 0,20 cmolc dm<sup>-3</sup>; Ca<sup>2+</sup> = 1,94 cmolc dm<sup>-3</sup>; Mg<sup>2+</sup> = 0,66 cmolc dm<sup>-3</sup>; Al<sup>3+</sup> = 0,00 cmolc dm<sup>-3</sup>; V = 65,5 %; e MO = 19,70 g kg<sup>-1</sup>.

O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso, com duas repetições. Os tratamentos foram compostos por 37 genótipos de milho, dos quais 31 híbridos elites experimentais e seis comerciais de milho. Cada unidade experimental foi constituída por duas linhas de milho de cinco metros de comprimento, espaçadas em 0,50 m, perfazendo uma área total de 5,0 m<sup>2</sup>. A semeadura do milho foi realizada na primeira quinzena de dezembro de 2018. A adubação de plantio foi de 75-80-70 kg ha<sup>-1</sup> (N-P<sub>2</sub>O-K<sub>2</sub>O) e 75 kg ha<sup>-1</sup> de N em cobertura aos 15 dias após o plantio (DAP). A fonte de nitrogênio utilizada foi o sulfato de amônio; de fósforo, o superfosfato triplo; e de potássio, o cloreto de potássio. A

semeadura da forrageira ocorreu a lanço, simultaneamente à do milho, utilizando-se 6,0 kg ha<sup>-1</sup> de sementes puras viáveis de *Urochloa ruziziensis* cultivar *Brachiaria ruziziensis*.

O milho foi colhido manualmente aos 130 dias após a emergência de plântulas, e avaliados os seguintes caracteres agronômicos: alturas de planta e de espiga; índice de grãos; e produtividades de espiga e de grãos (a 14% de umidade). A altura de planta foi calculada pela determinação da distância da superfície do solo até a inserção da última folha completamente expandida (cm); a altura de espiga, pela determinação da distância da superfície do solo até a base da espiga superior (cm); o índice de grãos foi determinado dividindo-se o peso de grãos pelo peso de espiga da área útil; e a produtividade de grãos (kg ha<sup>-1</sup>) foi calculada por  $PG = (10.000 \text{ m}^2 \times PGC \text{ kg}) / \text{área útil da parcela m}^2$ , em que o PGC é o peso de grãos da área útil da parcela corrigido para 14% de umidade.

A massa seca da forrageira foi avaliada após a colheita do milho, por meio de três amostragens em cada parcela, com quadro de 0,5 m x 0,5 m. A forragem coletada foi acondicionada em sacos previamente identificados para pesagem. Em seguida, o material foi levado para estufa com ventilação forçada a 65 °C até atingir massa constante e, posteriormente, determinada a massa seca.

Determinou-se o índice do uso eficiente da terra estimado por meio da expressão apresentada por Willey (1979) e Trenbath (1976),

$$UET = \sum_{i=1}^m \frac{Y_i}{Y_{ii}}$$

em que:

$Y_i$  = rendimento da cultura em consórcio, kg ha<sup>-1</sup>.  $Y_{ii}$  = rendimentos da cultura solteira, kg ha<sup>-1</sup>.

Quanto aos dados de rendimentos das culturas solteiras, considerou-se a média dos híbridos comerciais de milho (14.518 kg ha<sup>-1</sup>) plantados na

safrá 2018/2019 na área do produtor e da forrageira (9.263 kg ha<sup>-1</sup>) de uma área semeada ao lado dos experimentos.

A análise de variância, com comparação dos dados médios feita pelo teste de Scott-Nott a 5%, foi realizada seguindo a metodologia de Pimentel-Gomes (2009) e Zimmermann (2014); as análises estatísticas foram realizadas por meio do pacote ExpDes versão 3.5.1, na linguagem do R (FERREIRA, 1999).

## Resultados e Discussão

Verificou-se efeito significativo ( $P \leq 0,05$ ) nas variáveis altura de inserção da primeira espiga e índice de grãos do milho (Tabela 1). Não foi observada diferença ( $P \geq 0,05$ ) na altura de plantas e entre os rendimentos de espigas e de grãos nos genótipos de milho. O rendimento de massas verde e seca da forrageira *Urochloa ruziziensis* sofreu alterações ( $P < 0,05$ ) na presença dos diferentes híbridos de milho (Tabela 1). Houve efeito ( $P \leq 0,05$ ) em relação ao índice de uso eficiente da terra, mostrando o efeito diferenciado dos híbridos elites de milho no consórcio com a braquiária.

**Tabela 1.** Quadrados médios das características altura de planta (AP; cm), altura de espiga (AE; cm), índice de grãos (IG), produtividade de espiga (PEHA; kg ha<sup>-1</sup>) e produtividade de grãos (PGHA; kg ha<sup>-1</sup>) de milho; matéria verde da forrageira (MVBHA; kg ha<sup>-1</sup>) e matéria seca da forrageira (MSBHA; kg ha<sup>-1</sup>) *Urochloa ruziziensis*; e uso eficiente da terra (UET). São Raimundo das Mangabeiras, MA, safra 2018/2019.

Quadrados médios								
FV	AP	AE	IG	PEHA	PGHA	MVBHA	MSBHA	UET
Tratamentos	ns	**	**	ns	ns	**	**	**
Blocos	ns	ns	ns	*	*	ns	ns	ns
CV	6,3	4,2	4,0	12,6	13,9	18,6	19,2	11,2

\*\* $P \leq 0,01$  pelo teste F; \* $P \leq 0,05$  pelo teste F. ns = não significativo pelo teste F ( $P \geq 0,05$ )

O teste de Scott-Nott ( $P \leq 0,05$ ) identificou três grupos em relação às variáveis AP e AE e dois grupos em relação ao IG, MVBHA, MSBHA e UET (Tabela 2). As maiores alturas de plantas foram verificadas nos primeiros grupos com 29 genótipos, que variaram de 228 cm a 249 cm, não se observando que maiores alturas de plantas de milho possam influenciar a produção de massas verde e seca em sistema consorciado (Maia et al., 2015). Três grupos foram identificados quanto à altura de espiga: o primeiro com altura de espigas de  $\geq 125$  cm e  $\leq 138$  (17 genótipos); o segundo de  $\geq 118$  cm e  $\leq 123$  (10 genótipos); e o terceiro de  $\geq 109$  cm e  $\leq 115$  (10 genótipos).

Em relação ao índice de grãos, foram identificados dois grupos ( $P \leq 0,05$ ): o primeiro com 26 genótipos e o segundo com 11 genótipos (Tabela 2), e 21 genótipos obtiveram valores acima da média de todos os genótipos (0,81) (Tabela 3). Há evidência de que os genótipos do primeiro grupo investiram mais na produção de grãos na espiga, (Mundstock; silva, 2005; Alves et al., 2011; Bergamaschi; Matzenauer, 2014).

Quanto à produtividade de grãos, não houve efeito ( $P \geq 0,05$ ) entre os híbridos elites experimentais, com destaque para os híbridos, 1N1958 (12.983 kg ha<sup>-1</sup>), 1M1824 (13.120 kg ha<sup>-1</sup>), 1N1925 (12.605 kg ha<sup>-1</sup>) e 1N1966 (12.879 kg ha<sup>-1</sup>) (Tabela 3 e Figura 1).

As maiores produtividades de matéria verde ( $\geq 14.000$  kg ha<sup>-1</sup>; Tabela 3) e de matéria seca ( $\geq 4.500$  kg ha<sup>-1</sup>; Tabela 3 e Figura 2) foram observadas quando a forrageira estava associada aos híbridos elites experimentais 1M1824, 1N1966, 1M1752, 1N1900, 1L1457, 1M1757, 1N1962, 1N1932, 1K1301 e 1N1901 e aos híbridos comerciais BRS1055 e DKB390PRO, evidenciando que a competição interespecífica nesses consórcios foi menor em relação aos demais (Maia et al., 2015).

**Tabela 2.** Consórcio de milho com *Urochloa ruziziensis*. Grupos com número de entrada (NE) de 37 híbridos (31 elites experimentais e seis comerciais) de milho identificados pelo teste de Scott-Nott ( $P \leq 0,05$ ) em relação aos caracteres altura de planta (AP), altura de espiga (AE), índice de grãos (IG), matéria verde da braquiária por hectare (MVBHA), matéria seca da braquiária por hectare (MSBHA) e eficiência de uso da terra (UET). São Raimundo das Mangabeiras, MA, safra 2018/2019.

CARACTERÍSTICA	GRUPO 1	NE	GRUPO 2	NE	GRUPO 3	NE
AP	$\geq 228 \leq 249$	29	$\geq 218 \leq 222$	6	$\geq 184 \leq 192$	2
AE	$\geq 125 \leq 138$	17	$\geq 118 \leq 123$	10	$\geq 109 \leq 115$	10
IG	$\geq 0,81 \leq 0,89$	26	$\geq 0,73 \leq 0,79$	11	-	-
MVBHA	$\geq 14.000 \leq 18.733$	12	$\geq 9.280 \leq 13.420$	25	-	-
MSBHA	$\geq 4.244 \leq 6.082$	9	$\geq 3.076 \leq 4.401$	28	-	-
UET	$\geq 1,39 \leq 1,51$	9	$\geq 0,91 \leq 1,29$	28	-	-

**Tabela 3.** Consórcio de milho com *Urochloa ruziziensis*. Dados médios das produtividades de espiga (PEHA; kg ha<sup>-1</sup>) e de grãos (PGHA; kg ha<sup>-1</sup>), alturas de planta (AP; cm) e de espiga (AE; cm), índice de grãos (IG), massas verde (MVBHA; kg ha<sup>-1</sup>) e seca (MSBHA; kg ha<sup>-1</sup>) da forrageira e uso eficiente da terra (UET) de 37 híbridos (31 elites experimentais e seis comerciais). São Raimundo das Mangabeiras, MA, safra 2018/2019.

TRATAMENTO	PEHA	PGHA	AP	AE	IG	MSBHA	MVBHA	UET
2B587PW <sup>HC</sup>	17574 a	14141 a	246 a	138 a	0,84 a	3840 b	12040 b	1,39 a
2B707PW <sup>HC</sup>	16833 a	13246 a	230 a	121 b	0,76 b	3422 b	10860 b	1,29 b
1M1824	15899 a	13120 a	228 a	114 c	0,82 a	4799 a	14640 a	1,42 a
1N1958	15144 a	12983 a	240 a	132 a	0,86 a	3520 b	10300 b	1,28 b
1N1966	15541 a	12879 a	184 c	115 c	0,83 a	5531 a	17358a	1,48 a
1N1925	15250 a	12605 a	237 a	127 a	0,83 a	3800 b	12380 b	1,28 b
AG8088PRO <sup>HC</sup>	15434 a	12496 a	217 b	118 b	0,81 a	3140 b	9950 b	1,20 b
DKB390PRO <sup>HC</sup>	14618 a	12342 a	223 b	120 b	0,85 a	5862 a	16226 a	1,48 a
1M1732	15468 a	12332 a	242 a	132 a	0,80 a	3147 b	10021 b	1,19 b
1M1752	15651 a	12287 a	206 b	109 c	0,79 b	5706 a	18296 a	1,46 a
1M1760	14512 a	12287 a	246 a	135 a	0,85 a	3920 b	12360 b	1,27 b
1N1900	15024 a	12206 a	222 b	118 b	0,82 a	6082 a	17980 a	1,51 a

Continua...

Tabela 3. Continuação.

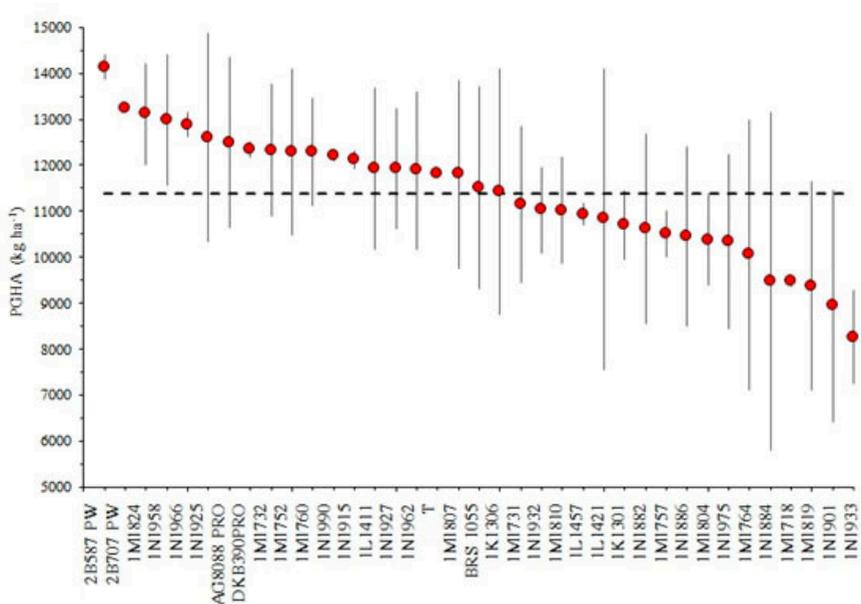
TRATAMENTO	PEHA	PGHA	AP	AE	IG	MSBHA	MVBHA	UET
1N1915	15391 a	12126 a	239 a	132 a	0,79 b	3420 b	10640 b	1,21 b
1L1411	14807 a	11930 a	234 a	121 b	0,81 a	3076 b	10538 b	1,16 b
1N1927	14309 a	11921 a	249 a	128 a	0,83 a	3920 b	11760 b	1,25 b
1N1962	13672 a	11887 a	218 b	114 c	0,87 a	4280 b	14220 a	1,28 b
30F35VYHR <sup>HC</sup>	14589 a	11815 a	192 c	106 c	0,81 a	3703 b	10585 b	1,21 b
1M1807	15182 a	11810 a	254 a	131 a	0,78 b	3162 b	10192 b	1,16 b
BRS1055 <sup>HC</sup>	14884 a	11506 a	243 a	134 a	0,77 b	5600 a	18733 a	1,41 a
1K1306	13854 a	11416 a	235 a	111 c	0,83 a	3340 b	12356 b	1,15 b
1M1731	13411 a	11141 a	244 a	134 a	0,83 a	4400 b	13420 b	1,25 b
1N1932	13498 a	11027 a	232 a	109 c	0,82 a	5771 a	16840 a	1,39 a
1M1810	13542 a	11018 a	247 a	134 a	0,82 a	4040 b	13189 b	1,20 b
1L1457	14922 a	10933 a	232 a	133 a	0,73 b	6698 a	20397 a	1,48 a
1L1421	12854 a	10829 a	235 a	120 b	0,85 a	3200 b	9394 b	1,09 b
1K1301	13908 a	10716 a	237 a	126 a	0,78 b	4401 b	14205 a	1,22 b

Continua...

Tabela 3. Continuação.

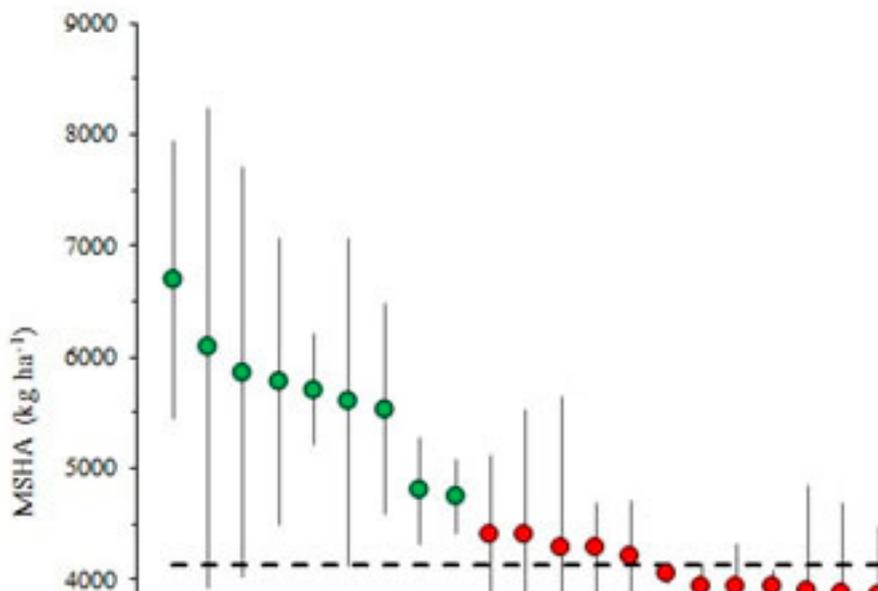
TRATAMENTO	PEHA	PGHA	AP	AE	IG	MSBHA	MVBHA	UET
1N1882	12549 a	10617 a	235 a	114 c	0,85 a	3860 b	11707 b	1,15 b
1M1757	13320 a	10510 a	221 b	113 c	0,79 b	4744 a	15405 a	1,24 b
1N1886	14070 a	10451 a	238 a	125 a	0,74 a	3200 b	9920 b	1,07 b
1M1804	13881 a	10379 a	234 a	125 a	0,75 b	3920 b	11720 b	1,14 b
1N1975	14688 a	10341 a	238 a	123 b	0,70 b	3360 b	10460 b	1,08 b
1M1764	11789 a	10049 a	231 a	127 a	0,86 a	4268 b	12906 b	1,15 b
1N1884	12026 a	9475 a	232 a	111 c	0,79 b	3880 b	11718 b	1,08 b
1M1718	11555 a	9468 a	243 a	134 a	0,82 a	3081 b	9588 b	0,99 b
1M1819	11063 a	9378 a	231 a	121 b	0,85 a	3360 b	9880 b	1,01 b
1N1901	10164 a	8942 a	231 a	119 b	0,89 a	4200 b	14000 a	1,07 b
1N1933	9999 a	8259 a	229 a	123 b	0,83 a	3120 b	9280 b	0,91 b
CV%	12,6	13,9	6,3	4,2	4,0	19,2	18,5	9,2
Média	14078	11375	232	123	0,81	4129	12850	1,23
F - teste	ns	ns	**	**	**	**	**	**

\*\*Ps pelo teste F. Híbridos comerciais (HC): PGHA média (12.591 kg ha<sup>-1</sup>); MSBHA média (4.261 kg ha<sup>-1</sup>); UET média (1,33). Numa mesma coluna, médias seguidas da mesma letra são iguais pelo teste de Scott-Nott a 5%. Híbridos elites experimentais: PGHA média (11.139 kg ha<sup>-1</sup>); MSBHA média (4.103 kg ha<sup>-1</sup>); UET média (1,21).



**Figura 1.** Dados médios das produtividades de grãos (PGHA; kg ha<sup>-1</sup>) de 37 híbridos (31 elites experimentais e seis comerciais) consorciados com a *Urochloa ruziziensis*. São Raimundo das Mangabeiras, MA, safra 2018/2019. Híbridos comerciais: 2B587PW, 2B707PW, AG8088 PRO, DKB390PRO, 30F35VYHR e BRS1055. Os demais são híbridos elites experimentais.

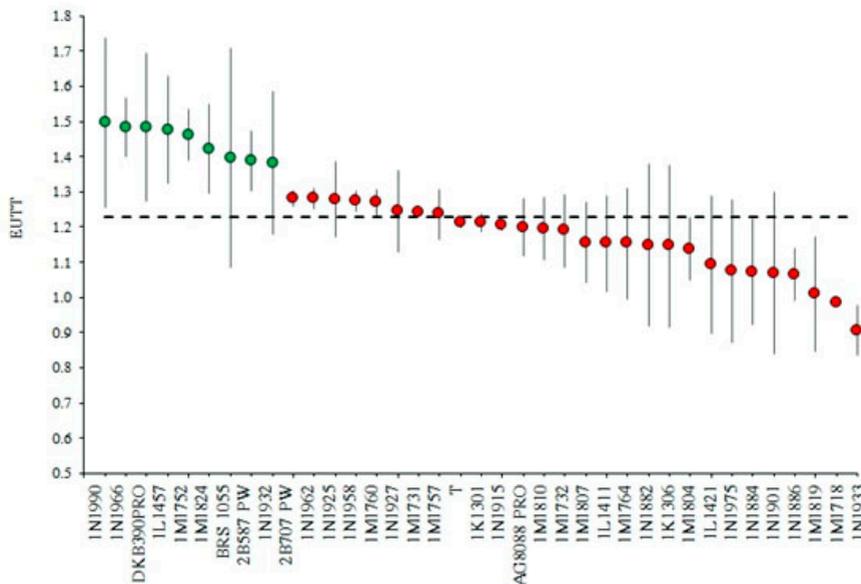
Em relação ao índice de uso eficiente da terra e de acordo com Liebman (2012), um consórcio tem maior produção que o monocultivo das espécies que o compõe, sempre que o índice de uso eficiente da terra (UET) atingir valor maior que 1. A UET foi acima de 1,0 na maioria dos híbridos, constando que o consórcio se apresentou mais eficiente quanto ao uso da terra que os cultivos solteiros (Santiago et al., 2014) (Figura 3). Cinco híbridos (1M1824, 1M1752, 1L145, 1N1966 e 1N1900) se destacaram ( $P \leq 0,05$ ) com eficiência > 40%, quando comparados aos sistemas de monocultivo. Somente dois híbridos quando consorciados com a forrageira, apresentaram  $UET < 1$  (1M1718 e 1N1933) (Tabela 3 e Figura 3).



**Figura 2.** Dados médios das produtividades de matéria seca ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) da *Urochloa ruziziensis* consorciada com 37 híbridos (31 elites experimentais e seis comerciais). São Raimundo das Mangabeiras, MA, safra 2018/2019. Híbridos comerciais: (2B587PW; 2B707PW; AG8088PRO; AG390PRO; 30F35VYHR e BRS1055; T = 30F35VYHR. Os demais são híbridos elites experimentais. Os nove híbridos da esquerda para direita diferem dos demais pelo teste de Scott-Nott a 5%.

Os resultados sugerem a viabilidade da formação de pastos em consórcio com a cultura do milho, havendo melhor aproveitamento de uso do solo, sem redução das produtividades do milho e da forrageira. Essa prática de cultivo pode ser promissora para pequenos, médios e grandes produtores por consistir em uma tecnologia simples e acessível.

Dependendo do híbrido de milho avaliado nas condições de cultivo do sul maranhense, o uso eficiente da terra é diferentemente influenciado no consórcio com a *Urochloa ruziziensis*.



**Figura 3.** Dados médios dos índices de uso eficiente da terra (EUTT=UET) do consórcio de 37 híbridos (31 elites experimentais e seis comerciais) com a *Urochloa ruziziensis*. São Raimundo das Mangabeiras, MA, safra 2018/2019. Híbridos comerciais: (2B587PW, 2B707PW, AG8088PRO, DKB390PRO, 30F35VYHR e BRS1055; T = 30F35VYHR. Os demais são híbridos elites experimentais. Os nove híbridos da esquerda para direita diferem dos demais pelo teste de Scott-Nott a 5%.

## Conclusões

Não há redução da produtividade de grãos de milho em consórcio com a *Urochloa ruziziensis* cultivar *Brachiaria ruziziensis*, semeada no sistema a lanço e simultaneamente ao milho.

Os híbridos elites experimentais, em consórcio com a *Urochloa ruziziensis*, 1M1824, 1M1752, 1L1457, 1N1966, e 1N1900 e os híbridos

comerciais BRS1055 e DKB390PRO apresentam os melhores índices de uso eficiente da terra, com valor superior a 40% de desempenho agronômico.

Produtividades de matéria verde  $\geq 14.000$  kg ha<sup>-1</sup> e de matéria seca  $\geq 4.500$  kg ha<sup>-1</sup> são observadas, quando a forrageira está associada aos híbridos elites experimentais 1M1824, 1N1966, 1M1752, 1N1900, 1L1457, 1M1757, 1N1962, 1N1932, 1K1301, e 1N1901 e ao híbrido comercial DKB390PRO.

## Referências

---

ALVARENGA, R. C.; COBUCCI, T.; KLUTHCOUSKI, J.; WRUCK, F. J.; CRUZ, J. C.; GONTIJO NETO, M. M. **A cultura do milho na Integração Lavoura-Pecuária**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2006. 12 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular técnica, 80).

ALVES, M. E. B.; ANDRADE, C. de L. T. de; RUIZ-CÁRDENAS, R.; AMARAL, T, L.; SILVA, D. F. Identificação e quantificação do efeito de fatores ambientais na produtividade da cultura do milho na região de Janaúba, MG. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 5, n. 3, p. 188-201, 2011.

BERGAMASCHI, H.; MATZENAUER, R. **O milho e o clima**. Porto Alegre: Emater/RS-Ascar, 2014. 84 p.

BORGHI, E.; CRUSCIOL, C. A. C.; MATEUS, G. P.; NASCENTE, A. S.; MARTINS, P. O. Intercropping time of corn and palisadegrass or guineagrass affecting grain yield and forage production. **Crop Science**, v. 53, n. 2, p. 629-636, Mar./Apr. 2013.

CALONEGO, J. C.; POLETO, L. C.; DOMINGUES, F. N.; TIRITAN, C. S. Produtividade e crescimento de milho em diferentes arranjos de plantas. **Agrarian**, v. 4, n. 12, p. 84-90, 2011.

CARVALHO, H. W. L. de; CARDOSO, M. J.; LEAL, M. de L. da S.; SANTOS, M. X. dos; TABOSA, J. N.; SOUZA, E. M. de. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho no nordeste brasileiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, n. 5, 471-477, maio 2005.

FERREIRA, D. F. **Sistema de análise de variância (Sisvar)**. Versão 4.6. Lavras:

Universidade Federal de Lavras, 1999. 1 CD-ROM.

GARCIA, R. A.; CRUSCIOL, C. A. C.; CALONEGO, J. C.; ROSOLEM, C. A. Potassium cycling in a corn-brachiaria cropping system. **European Journal of Agronomy**, v. 28, n. 4, p. 579-585, 2008.

KICHEL, A. N.; COSTA, J. A. A. da; ALMEIDA, R. G. de. **Cultivo simultâneo de capins com milho na safrinha**: produção de grãos, de forragem e de palhada para plantio direto. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2009. 24 p. (Embrapa Gado de Corte. Documentos, 177).

LIEBMAN, M. Sistemas de policultivos. In: ALTIERI, M. **Agroecologia**: bases científicas para uma agricultura sustentável. 3. ed. rev. ampl. São Paulo: Expressão Popular; Rio de Janeiro: AS-PTA, 2012. p. 221-240.

MAIA, P. B.; REZENDE, I. da S.; TSUMURA, F. H. Desempenho de híbridos de milho e da forrageira *Brachiaria brizantha* em cultivo consorciado. **Revista Verde**, v. 10, n. 1, p. 81-87, jan./mar. 2015.

MUNDSTOCK, C. M.; SILVA, P. R. F. da. **Manejo da cultura do milho para altos rendimentos de grãos**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul: Evangraf, 2005. 51 p.

PARIZ, C. M.; COSTA, C.; CRUSCIO, C. A. C.; MEIRELLES, P. R. de L.; CASTILHOS, A. M. de; ANDREOTTI, M.; COSTA, N. R.; MARTELLO, J. M. Silage production of corn intercropped with tropical forages in an integrated crop-livestock system with lambs. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 52, n. 1, p. 54-62, jan. 2017.

PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 15. ed. Piracicaba: ESALQ, 2009. 451 p. (Biblioteca de Ciências Agrárias Luiz de Queiroz, 15).

SANTIAGO, F. D. S.; BLACKBURN, R. M.; DIAS, I.; JALFIM, F.; PINHEIRO, M. Índices de eficiência do uso da terra em consórcios agroecológicos no Semiárido Nordeste. In: CONGRESSO SOBRE USO E MANEJO DO SOLO, 6., 2014, Recife. **O uso da agricultura de precisão para a sustentabilidade e qualidade ambiental**. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco: Fundação Joaquim Nabuco, Universidade da Coruña, 2014. p. 175-177.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, J. B. de. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 353 p.

SAPUCAY, M. J. L. da C.; COELHO, A. E.; BRATTI, F.; LOCATELLI, J. L.; SANGOI, L.; BALBINOT JÚNIOR, A. A.; ZUCARELI, C. Nitrogen rates on the agronomic performance of second-crop corn single and intercropped with ruzigrass or showy rattlebox. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 50, e65525, 2020. DOI: 10.1590/1983-40632020v5065525.

SOUZA, S. S. de; COUTO JÚNIOR, P. A.; FLÔRES, J. de A.; MINGOTTE, F. L. C.; LEMOS, L. B. Maize cropping systems and response of common bean in succession subjected to nitrogen fertilization. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 49, e55718, 2019. DOI: 10.1590/1983-40632019v4955718.

TRENBATH, B. R. Plant interactions in mixed crop communities. In: PAPENDICK, R. I.; SANCHEZ, P. A.; TRIPLETT, G. B. (ed.). **Multiple cropping**. Madison: American Society of Agronomy, 1976. p. 129-169. (ASA. Special publication, 27).

WILLEY, R. W. Intercropping-its importance and its research needs. Part I. Competition and yield advantages. **Field Crop Abstracts**, v. 32, n. 1, p. 1-10, 1979.

ZIMMERMANN, F. J. P. **Estatística aplicada à pesquisa agrícola**. 2.ed.rev. ampl. Brasília, DF: Embrapa; Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2014. 582 p.

**Embrapa**

---

**Meio-Norte**



MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA  
E PECUÁRIA

