

CARACTERÍSTICAS MORFLÓGICAS E PRODUTIVAS DO MILHO NO CONSÓRCIO COM FORRAGEIRAS EM DIFERENTES ÉPOCAS DE SEMEADURA

Paulo Ricardo Alves dos Santos¹; Carlos Alessandro Chioderoli²; Danilo Roberto Loureiro²;
Francisca Edcarla de Araujo Nicolau³; Jean Lucas Pereira de Oliveira⁴; Renata Fernandes de
Queiroz³

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito do consórcio de milho - forrageiro, sobre as características morfológicas e produtivas do milho em diferentes configurações de consórcio (milho – forrageiras) e épocas de semeadura. O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Federal do Ceará, campus Pici. O delineamento utilizado foi em blocos casualizados, em esquema fatorial (3 x 2) com 4 repetições totalizando 24 unidades experimentais, composto por três forrageiras em consórcio com o milho (*Urochloa Brizantha*, *Panicum maximum cv. Mombaça* e *Crotalaria spectabilis a.*) semeadas em duas épocas, época 1: semeadura das forrageiras na entrelinha do milho, misturada com o adubo de base no mesmo dia da semeadura do milho e, época 2: semeadura das forrageiras na entrelinha do milho, no estágio V₄ do milho. Os dados foram submetidos à avaliação de normalidade dos dados e quando normais, procedeu-se a análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de tukey a 5 % de significância. Os resultados demonstram que independente da configuração milho-forrageira e época de semeadura, não ocorrem interferência nas características morfológicas e produtivas do milho em um ciclo de cultivo. Apesar da não diferença significativas aos fatores (forrageiras e épocas de semeadura), a forrageira crotalaria e a época 2 de semeadura apresentaram maiores médias de produtividades, o que se faz necessárias futuros trabalhos com avaliações em mais de um ciclo, a fim de consolidar respostas aos fatores em estudo.

Palavras-chave: *Zea mays*, sistemas conservacionistas, produtividade

MORFLÓGICAS AND PRODUCTIVE CHARACTERISTICS OF MAIZE IN THE INTERCROPPING WITH DIFFERENT SOWING TIMES IN FORAGE

¹ Discente de Doutorado em Engenharia Agrícola (Engenharia de Sistemas Agrícola), UFC/Fortaleza-CE (UFC/DENA), e-mail: paulo_ptg@hotmail.com

² Professor Adjunto do Departamento de Engenharia Agrícola – Universidade Federal do Ceará (UFC/DENA) – Fortaleza/Ce e-mail: ca.chioderoli@ufc.br; loureiro@ufc.br

³ Discente de Doutorado em Agronomia (Ciência do Solo), Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Brasil, e-mail: carla_nicolau18@yahoo.com.br; renatafq@gmail.com

⁴ Discente de Agronomia, UFC – Fortaleza/Ce e email: jean07lucasp@hotmail.com

ABSTRACT

The present study aimed to evaluate the effect of forage maize Consortium, on the morphological characteristics and production of maize in different configurations of Consortium (corn-fodder) and sowing times. The experiment was conducted in the experimental area of the Federal University of Ceará, campus Pici. The delineation used was randomized blocks, in factorial scheme (3 x 2) composed of consortium of three forage corn (*Urochloa Brizantha*, *Panicum maximum* CV. *Mombasa* and *Sunn hemp spectabilis* a.) sown in two seasons, season 1: sowing of forage on the leading corn, mixed with the fertilizer of the same day of the sowing of corn, and time 2: sowing of forage on the leading corn V4 Stadium of corn. The data were submitted to the evaluation of data normality and when normal, the analysis of variance, and averages compared by tukey test at 5% of significance. The results show that independent of the forage maize and setting time of sowing, not interference in the morphological and productive of corn in a cultivation cycle. Despite no significant difference factors (fodder and sowing times), the Sunn hemp and 2 season forage seeding, showed higher average yields, which makes necessary further work with ratings on more than one cycle to consolidate responses to the factors under study.

Keywords: *Zea mays*, conservation systems, productivity

INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é a segunda cultura mais produzida no Brasil e, uma das principais cultivada no mundo, com finalidade que vai desde o consumo humano, animal até o fornecimento de bioenergia (SIMÃO, 2016). Sua produção se dá principalmente em duas épocas: verão (6,1 milhões de hectares) e na segunda safra, a safrinha (9,0 milhões de hectares), sendo a primeira, o principal período de produção na região nordeste do Brasil, período este que coincide com época de chuva na região (CONAB, 2016).

O potencial produtivo do milho pode melhor se expressar na adoção de técnicas como: escolha do genótipo, espaçamento, densidade de semeadura, controle de plantas daninhas e pragas, manejo adequado do solo, irrigação e época de semeadura. De acordo com Galvão et al. (2015) é necessário planejamento para permitir que a cultura do milho tenha um maior aproveitamento do período de chuva regular para obter bons rendimentos.

O consórcio de culturas produtoras de grãos com forrageiras tem sido objeto de estudo em muitas regiões Brasileiras (Crusciol et al., 2010). Muitos trabalhos no meio literário relatam o sucesso desse sistema de cultivo, onde os mesmos afirmam que tal sucesso,

deve-se ao diferencial de tempo e espaço no acúmulo de biomassa entre as espécies. As vantagens do consórcio de culturas, vai desde melhoria nas propriedades físicas do solo, redução na infestação de ervas daninha (Pacheco et al., 2009) até aumentos na produtividade de culturas subsequentes (Barducci et al., 2009).

De acordo com Pereira et al. (2014) diversas espécies de forrageiras se destacam na consorciação com o milho, porém a *Brachiaria brizantha*, *B. ruzizienses*, *Panicum maximum* cv. *Tanzânia* e *P. maximum* cv. *Mombaça* vem tendo destaque, pois, fornecem grande quantidade de massa (matéria seca). Segundo Freitas et al. (2008) o sucesso da cultura do milho quando em consórcio com forrageiras acontece devido ao grande número de cultivares comerciais adaptadas às diferentes regiões do Brasil, à excelente adaptação (quando utilizado em consórcio) e à facilidade de cultivo.

A semeadura da forrageira pode ser realizada em diferentes épocas, simultaneamente a cultura do milho ou cerca de 10 a 20 dias após a emergência desta. Pantano (2003) relata que a época de semeadura pode influenciar de maneira negativa na produtividade da cultura principal, sendo necessário aos produtores, o máximo de

CARACTERÍSTICAS MORFLÓGICAS E PRODUTIVAS DO MILHO NO CONSÓRCIO COM FORRAGEIRAS EM DIFERENTES ÉPOCAS DE SEMEADURA

conhecimento da melhor época de semeadura, evitando assim, insucesso na atividade.

Estudos relacionando o consórcio de forrageira com o milho em diferentes épocas de semeadura são incipientes em condições do nordeste Brasileiro. Diante do pressuposto de escassez de informações que relacionem tipos de forrageiras e diferentes épocas de semeadura das forrageiras com o milho nas condições edafoclimáticas da região Nordeste do Brasil, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do consórcio de milho – forrageiro sobre as características morfológicas e produtivas do milho em diferentes configurações de consórcio (milho – forrageiras) e épocas de semeadura.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em área experimental pertencente ao Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal do Ceará (UFC Campus do Pici) sob coordenadas geográficas 03° 43' latitude Sul e 38° 32' longitude Oeste, com altitude de 19 m. Segundo a classificação climática de Koppen, o clima da região apresenta-se como tropical chuvoso com precipitação de verão – outono, tipo Aw, com médias anuais de temperatura de 28 °C e precipitação de 900 mm. O solo utilizado foi classificado como Argissolo Vermelho Amarelo seguindo a metodologia da (EMBRAPA, 2013).

Antes da instalação do experimento foram realizadas coletas de solos afins de caracterização química na camada de 0,20 cm de profundidade, tendo o mesmo apresentado a seguinte composição química: pH em água: 5,6; Ca²⁺: 13,5 mmol_c dm⁻³; Mg²⁺: 5,85 mmol_c dm⁻³; Na⁺: 13 mmol_c dm⁻³; K⁺: 12 mmol_c dm⁻³; H⁺ + Al³⁺: 15,7 mmol_c dm⁻³; Al³⁺: 10 mmol_c dm⁻³; Soma de bases: 45 mmol_c dm⁻³; CTC: 60 mmol_c dm⁻³; Saturação por bases: 73%.

O delineamento experimental empregado foi o de blocos ao acaso, em esquema fatorial 3x2 com quatro repetições, perfazendo um total de 24 unidades experimentais. Os tratamentos foram constituídos por três espécies de forrageiras:

(*Braquiária Brizantha*, *Panicum maximum* cv. *Mombaça* e *Crotalária spectabilis* a.) consorciadas com o milho em duas épocas de semeadura, sendo, época 1: semeadura das forrageiras na entrelinha do milho misturada com o adubo de base, e época 2: semeadura das forrageiras na entrelinha no estágio V₄ do milho. Diante do exposto os tratamentos foram: BE1 - *Brachiaria* em consórcio com o milho, semeada no mesmo dia do milho; BE2 - *Brachiaria* em consórcio com o milho semeada em estágio V₄ do milho; ME1 - *Mombaça* em consórcio com o milho, semeada no mesmo dia do milho; ME2 - *Mombaça* em consórcio com o milho semeada em estágio V₄ do milho; CE1 - *Crotalária* em consórcio com o milho, semeada no mesmo dia do milho; CE2 - *Crotalária* em consórcio com o milho semeada em estágio V₄ do milho.

As parcelas experimentais foram constituídas de três linhas de milho espaçadas a 0,80 m e quatro linhas de forrageira, sendo, duas entre as linhas centrais do milho e duas nas laterais. Cada parcela tinha 3 m de largura com 15 m de comprimento, sendo considerados como área útil os 5 metros centrais da linha central do milho.

A semeadura do milho foi realizada utilizando uma semeadora-adubadora de precisão pneumática da marca jumil, modelo JM2090EX.00, configurada com 3 linhas espaçadas a 0,80 m. Para isso, foram utilizadas sementes do milho híbrido GNZ 2005 YG, com densidade de semeadura de 5,6 sementes m⁻¹. No controle da lagarta do cartucho, quando se fez necessário, efetuou-se aplicação do produto Lufenurom (i.a) na dose de 18 g ha⁻¹ do ingrediente ativo.

A semeadura das forrageiras foi realizada manualmente em espaçamentos de 0,35 m entre as linhas de milho. Para tal, foram utilizados 13 Kg ha⁻¹ de sementes da forrageira *Brachiaria Brizantha*, 12 Kg ha⁻¹ do *Mombaça* e 11 Kg ha⁻¹ da *Crotalária*, com valor cultural de 50%.

Foram realizadas adubações de base e de cobertura de acordo com a análise de solo. Na primeira foram utilizados 250 kg ha⁻¹ de fertilizante da formula comercial (10-28-20).

Já na adubação de cobertura, que foi dividida em três doses de acordo com os estádios fenológicos V₂, V₄ e V₈ do milho, foi usado 300 kg ha⁻¹ de uréia e 120 kg ha⁻¹ de cloreto de potássio.

A irrigação foi realizada com uso do sistema de irrigação por aspersão convencional, no qual foi calculado o tempo de irrigação a partir da

evapotranspiração de referência estimada através da evaporação medida em tanque classe “A” em mm. No cálculo, levou-se em consideração o Kc da cultura do milho nos diferentes estádios fenológicos (Tabela 1), objetivando irriga-las de acordo com a sua necessidade hídrica (DOORENBOS & PRUITT, 1977).

Tabela 1. Fases de desenvolvimento do milho e seus respectivos coeficientes de cultura

Fases	Kc
Inicial	0,30 - 0,50
Vegetativo	0,80 - 0,85
Produção	1,05 - 1,20
Maturação	0,95 - 1,05
Colheita	0,55 - 0,60

(Doorenbos & Kassam, 1994)

A altura de planta (AP) foi determinada em 10 plantas dentro da área útil de cada parcela, considerando a distância entre o colo da planta e a inserção da folha bandeira, medida com uso de régua madeira graduada em centímetros. Altura de inserção da primeira espiga (AIP) foi determinada com uso de régua madeira, medindo a distância entre o colo da planta e a inserção da primeira espiga, realizada também nas 10 plantas dentro da área útil de cada parcela. O diâmetro do colmo (DC) foi determinado no estágio R1 do milho nas 10 plantas dentro da área útil de cada parcela, sendo realizada a medição com uso de paquímetro graduado em milímetro. O número de espigas por hectare (NE) foi realizada, contando todas as espigas da área útil de cada parcela e os valores encontrados, extrapolados para número de espigas ha⁻¹. O número de fileiras de grãos por espigas (NFG) e Número grãos por fileiras (NGF) foram realizadas contando o número de fileiras de grãos de cinco espigas de cada parcela e o número de grãos por fileira de cinco espigas respectivamente.

A massa de mil grãos (MMG) foi determinada através da contagem manual de 1.000 grãos e posterior determinação da massa em balança digital de precisão, corrigida a

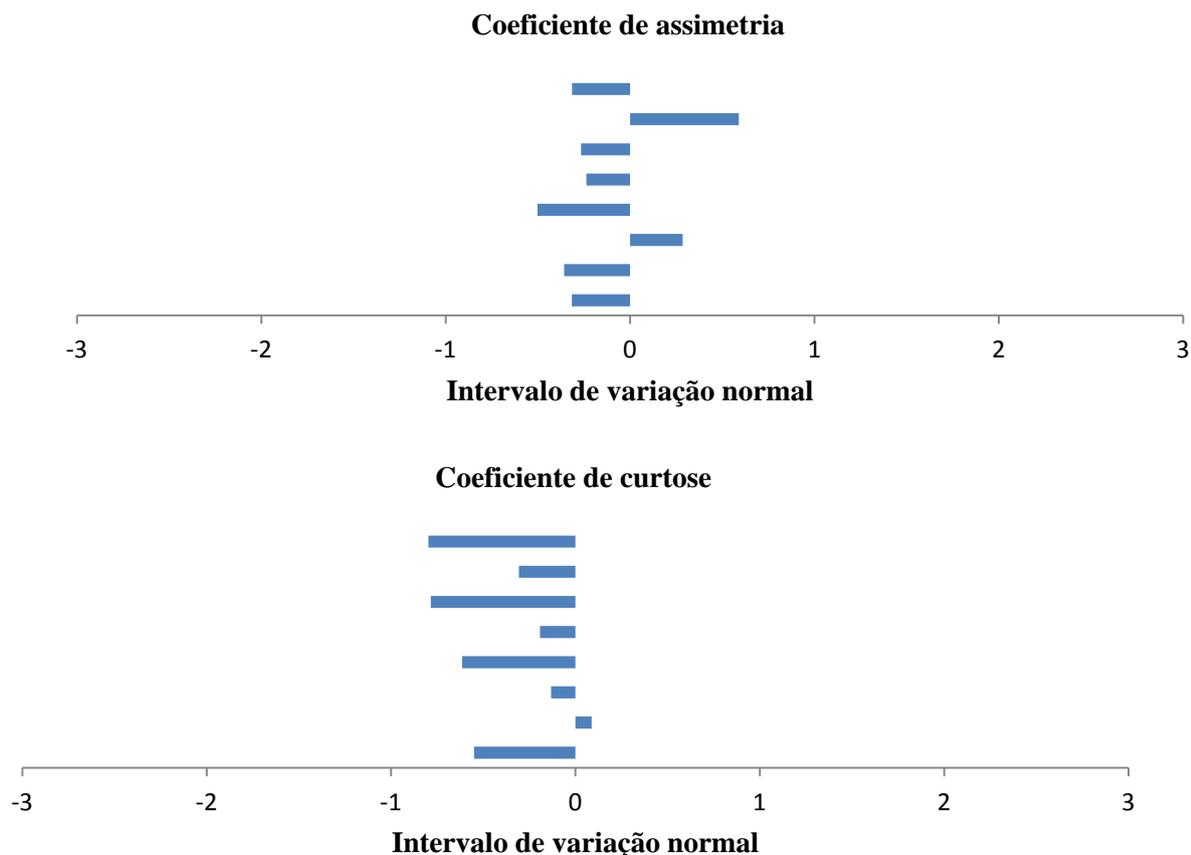
umidade para 13%. Para a determinação da produtividade (PG), as plantas da área útil de cada parcela foram colhidas manualmente e, posteriormente, trilhadas em máquina estacionária, sendo os grãos obtidos pesados em balança, e a umidade, corrigida para 13% baseadas nas Regras de Análise de Sementes BRASIL (1992). O valor da produtividade obtido em kg parcela⁻¹ foi transformado para kg ha⁻¹.

A análise estatística dos dados foi realizada no programa Assistat Versão 7.6 beta. Os dados foram submetidos à análise descritiva, permitindo analisar a normalidade dos dados por meio dos valores de assimetria e curtose, procedendo tal, foi realizada a análise de variância (ANOVA) e para comparação das médias foi usado o teste Tukey a 5 % de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Figura 1 (A, B), todas as variáveis apresentaram distribuição normal. Segundo Oliveira (2010) valores de assimetria e curtose no intervalo de -3 e 3 seguem distribuição normal.

CARACTERÍSTICAS MORFLÓGICAS E PRODUTIVAS DO MILHO NO CONSÓRCIO COM FORRAGEIRAS EM DIFERENTES ÉPOCAS DE SEMEADURA



Não foram encontradas diferenças significativas ($p < 0,05$) pelo teste de tukey para as três variáveis dentro dos fatores (forrageiras e época de semeadura) (Tabela 2). Esses resultados mostram que o consórcio entre a cultura do milho com

forrageiras independente da época de semeadura desta última, não ocorre interferência no desenvolvimento do milho a ponto de diferir significativamente em um único ciclo da cultura.

Tabela 2. Resultado da análise de variância e teste de comparação de médias para altura de plantas (AP), altura de inserção de espiga (AIE) e diâmetro do colmo (DC) em função dos sistemas de consorciação de forrageiras (F) e das épocas de semeadura (E)

Causas de Variação		AP (m)	AIE (m)	DC (mm)
Forrageiras (F)	<i>B. brizantha</i>	1,77	0,84	19,34
	<i>Mombaça</i>	1,82	0,88	20,05
	<i>Crotalária</i>	1,83	0,90	20,47
Épocas (E)	E1	1,79	0,88	19,32
	E2	1,82	0,86	20,59
Teste F	F	0,27 ^{NS}	1,59 ^{NS}	0,57 ^{NS}
	E	0,24 ^{NS}	0,29 ^{NS}	2,15 ^{NS}
	F*E	0,25 ^{NS}	1,44 ^{NS}	0,94 ^{NS}
DMS	F	0,22	0,08	2,68
	E	0,15	0,05	1,81
CV (%)		9,84	7,92	7,26

Médias seguidas de mesma letra e sem letras não diferem entre si pelo teste de Tukey para em nível de 5 % de significância, E1 – Época 1 de semeadura; E2– Época 2 de semeadura

A ausência de interferência nas características agrônômicas: altura de plantas, altura de inserção da primeira espiga e diâmetro de colmo, possivelmente pode ser explicada pelo lento crescimento inicial que as forrageiras apresentam, quando comparada ao milho. Segundo Gimenes et al. (2008) a cultura do milho apresenta reserva de sementes e maior volume de raiz, o que favorece crescimento inicial acelerado e consequentemente rápido fechamento na entrelinha, impedindo a incidência de luz sobre as forrageiras e, consequentemente seu desenvolvimento.

No entanto, Pariz et al. (2009) relatam que a forrageira Mombaça apresenta habito de crescimento bastante vigoroso, favorecendo plantio mais adensado quando consorciado com o milho. Dessa forma, esperava-se diferença para esse tratamento, uma vez que a competição por fatores de crescimento em plantio mais adensado poderia acarretar em menor acúmulo de matéria seca pelo cereal, contudo, pelo acelerado crescimento inicial de milho contrastando com o lento desenvolvimento das forrageiras não foi possível evidenciar tal efeito.

Resultados semelhantes foram encontrados por com Mendonça (2012), no qual trabalhando com consórcio, forrageiras-milho, também não encontrou diferenças significativas, explicando que a não diferença ocorreu pelo fato da emergência e do desenvolvimento inicial do milho ser mais rápidos que as forrageiras, contribuindo na inibição da competição entre essas culturas.

Apesar da não diferença significativa encontrada para as variáveis altura de plantas, altura de inserção de espiga e diâmetro do

colmo, a de se destacar os valores da altura de plantas e altura de inserção da primeira espiga, com maiores médias de 1,83 e 0,90 m respectivamente, ambos os resultados para a forrageira Crotalária. Tais resultados podem ter ocorrido em função da ação diferenciada de crescimento radicular das plantas, leguminosa (*Crotalária*) e gramínea (milho). De acordo com Venzke Filho et al. (2004) quando ocorre o consórcio de culturas com sistemas radiculares diferentes, aumenta-se a massa de raiz por volume de solo, ou seja, a densidade radicular, o que pode favorecer no melhor desenvolvimento das culturas. Corroborando com os resultados da presente pesquisa, Carvalho et al. (2012) trabalhando no Nordeste brasileiro com o mesmo híbrido de milho usado no presente trabalho, encontraram valores médios de 2,05 m e 1,09 m respectivamente. Freddi (2007) relata que as maiores produtividades estão relacionadas com plantas e espigas mais altas, pois aumenta a capacidade fotossintética das culturas e, consequentemente a produção de grãos.

De acordo com a Tabela 3, não foi encontrada diferença significativa entre os fatores e tampouco na interação entre eles. Segundo Freitas et al. (2013), as variáveis NE, NFE, NG/F, MMG e PG são poucas influenciadas por fatores externos tendo alto controle genético. Para Gimenes et al. (2008) a massa de grãos é influenciada diretamente pela translocação de fotoassimilados, sendo que a quantidade é diretamente proporcional ao tempo de duração do período de enchimento de grãos. Dessa forma, quanto melhor as condições edafoclimáticas da região em que a cultura está inserida maior a probabilidade de maior massa de grãos.

Tabela 3. Valores médios de número de espigas (NE), número de fileiras por espiga (NFE), número de grãos por fileiras (NGF), massa de 1000 grãos (MMG) e produtividade de grãos (PG) nos sistemas de consorciação de forrageiras-milho em diferentes épocas de semeadura

Causas de Variação		NE (ha ⁻¹)	NFE	NG/F	MMG (kg)	PG (kg ha ⁻¹)
Forrageiras	<i>B. brizantha</i>	50.625	13,55	22,89	0,396	6.381
(F)	<i>Mombaça</i>	53.750	13,04	23,93	0,399	6.817

CARACTERÍSTICAS MORFLÓGICAS E PRODUTIVAS DO MILHO NO CONSÓRCIO COM FORRAGEIRAS EM DIFERENTES ÉPOCAS DE SEMEADURA

	<i>Crotalaria</i>	51.250	13,49	26,14	0,401	7.228
Épocas (E)	E1	52.083	13.41	23,61	0,400	6.665
	E2	51.666	13.31	25,03	0,397	6.952
Teste F	F	0,26 ^{NS}	0,79 ^{NS}	0,56 ^{NS}	0,12 ^{NS}	0,36 ^{NS}
	E	0,01 ^{NS}	0,08 ^{NS}	0,31 ^{NS}	0,11 ^{NS}	0,12 ^{NS}
	F*E	0,14 ^{NS}	0,24 ^{NS}	0,05 ^{NS}	0,99 ^{NS}	0,36 ^{NS}
DMS	F	11,446	1,10	7,83	0,02	2.539
	E	7.709	0,74	5,27	0,02	1.706
CV (%)		17,41	6,58	25,68	5,37	29.14

Médias seguidas de mesma letra e sem letras não diferem entre si pelo teste de Tukey para um nível de 5 % de significância.

A não diferença significativa para as variáveis de produção (massa de 1000 grãos e produtividade de grãos) é um resultado importante, pois mostra que não ocorreu baixa produção quando feita a comparação dentro dos fatores (forrageiras e épocas de semeadura). Esses resultados corroboram com Pereira et al. (2014) avaliando o desempenho técnico do milho consorciado com duas espécies forrageiras dos gêneros *Panicum* e *Brachiaria*, os mesmos não encontraram diferenças significativas para as diferentes espécies forrageiras e modalidade de semeadura.

No entanto, Favarato et al. (2016) avaliando o crescimento e produtividade do milho sob diferentes coberturas no solo, encontraram diferenças significativas que, segundo os autores tais diferenças se deu pela liberação de nutrientes das diferentes coberturas, haja visto que o uso de Fabaceae como plantas de cobertura proporciona aporte de N atmosférico ao sistema, via fixação simbiótica (Cruz et al. 2008), reduzindo a relação C/N da palhada e elevando a taxa de decomposição desta, proporcionando assim, liberação mais rápida de nutrientes (FERREIRA et al. 2011).

Chioderoli et al. (2010) objetivando identificar, no sistema de integração agricultura-pecuária, a melhor modalidade de consorciação de três espécies de braquiária (*Brachiaria brizantha* B. *decumbens*, e *B. ruzizienses*) com milho outonal (linha, entrelinha e entrelinha na época de adubação de cobertura do milho), os mesmos

encontraram maiores produtividade de grãos de milho em tratamentos da semeadura da forrageira na época da adubação de cobertura do milho (correspondente a época 2 do presente trabalho), no qual os autores explicaram que tal resultado aconteceu devido às forrageiras sofrerem maior concorrência com o milho, pelo fato do mesmo já estar estabelecido.

CONCLUSÕES

Conclui-se que independente da configuração do consórcio e época de semeadura utilizados, não ocorre modificações nas características morfológicas do milho, nem tampouco diminuição na produtividade.

Vale salientar que o estudo se deu apenas em um ciclo, o que se faz necessárias futuros trabalhos com avaliações em períodos maiores a fim de consolidar respostas aos fatores em estudo na região em que foi desenvolvido o presente trabalho.

LITERATURA CITADA

BARDUCCI, R. S. ; COSTA, C.; CRUSCIOL, C. A. C.; BORGHI, E.; PUTAROV, T. C.; SARTI, L. M. N. Cultivo consorciado de milho com colônio (*Panicum maximum* cv. Aruana). **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v. 58, n. 222, p. 211-222, 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNPV/CLAV, 1992. 365p.

CARVALHO, H. W. L.; PACHECO, C. A. P.; CARDOSO, M. J.; ROCHA, L. M. P.; OLIVEIRA, I. R.; BARROS, I.; TABOSA, J. N.; LIRA, M. A.; OLIVEIRA, E. A.; MACEDO, J. J. G.; NASCIMENTO, M. M. A.; SIMPLÍCIO, J. B.; COUTINHO, G. V.; BRITO, A. R. M. B.; TAVARES, J. A.; TAVARES FILHO, J. J.; RODRIGUES, C. S.; CASTRO, C. R.; MENESES, M. C.; OLIVEIRA, T. R. A.; GOMES, M. C. M.; MENEZES, V. M. M.; SANTANA, A. F. **Desempenho de cultivares de milho no nordeste brasileiro: Safra 2010/2011**. Aracaju, SE: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2012. 33p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Comunicado Técnico, 122).

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**, v. 3 - Safra 2015/16, n 5 - Quinto levantamento, fevereiro 2016.

CHIODEROLI, C. A.; MELLO, L. M. M.; GRIGOLLI, P. J.; SILVA, J. O. R.; CESARIN, A. L. Consorciação de braquiárias com milho outonal em plantio direto sob pivô central. **Revista Engenharia Agrícola**, v.30, n.6, p.1101-1109, 2010.

CRUSCIOL, C. A. C.; SORATTO, R. P.; BORGHI, E.; MATEUS, G. P. Benefits of Integrating Crops and Tropical Pastures as Systems of Production. **Better Crops**, n.94: p.14-16, 2010.

CRUZ, S. C. S., PEREIRA, F. R. S., SANTOS J. R.; ALBUQUERQUE, A. W. Parcelamento da adubação nitrogenada na cultura do milho irrigado em sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, 12, p. 370-375, 2008.

Embrapa. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 2013. Sistema Brasileiro de

Classificação de Solos. Embrapa, Brasília, Brasil. 353p.

DOORENBOS, J.; KASSAM, A.H. **Efeito da água no rendimento das culturas**. Campina Grande: UFPB,. 306p. (Estudos: 1994 FAO, Irrigação e Drenagem, 33).

DOORENBOS, J.; PRUITT, W. O. **Crop water requirements**. Rome: FAO, 1977 (Irrigation and drainage paper. 24).

FAVARATO, L. F.; SOUZA, J. L.; GALVÃO, J. C. C.; SOUZA, C. M.; GUARCONI, R. C.; BALBINO, J. M. S. Crescimento e produtividade do milho-verde sobre diferentes coberturas de solo no sistema plantio direto orgânico. **Revista Bragantia**, v.75 n.4 p. 497-506, 2016.

FERREIRA, E. P. B., STONE, L. F., PARTELLI, F. L., DIDONET, A. D. Produtividade do feijoeiro comum influenciada por plantas de cobertura e sistemas de manejo do solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.15, p.695-701, 2011.

FREITAS, R. J.; NASCENTE, A. S.; SANTOS, F. L. S.; População de plantas de milho consorciado com *Urochloa ruziziensis*. **Revista Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 43, n. 1, p. 79-87, 2013.

FREITAS, F. C. L.; SANTOS, M. V.; MACHADO, A. F. L.; FERREIRA, A. L.; FREITAS, M. A. M.; SILVA, M. G. O. Comportamento de cultivares de milho no consórcio com *Brachiaria brizantha* na presença e ausência de foramsulfuron + iodosulfuron-methyl para o manejo da forrageira. **Revista Planta Daninha**, v. 26, n. 4, p. 215-221, 2008.

FREDDI, O, S. **Avaliação do intervalo hídrico ótimo em Latossolo Vermelho cultivado com milho**. 2007. 105f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal. São Paulo.

CARACTERÍSTICAS MORFLÓGICAS E PRODUTIVAS DO MILHO NO CONSÓRCIO COM
FORRAGEIRAS EM DIFERENTES ÉPOCAS DE SEMEADURA

- GALVÃO, J. C.C.; TROGELLO, E.; PEREIRA, L. P. L. Milho Segunda Safra. In: **Milho: do plantio à colheita**. Ed. GALVÃO, J. C. C.; BORÉM, A.; PIMENTEL, M. A. G. Viçosa, MG: Editora UFV, 2015. p.207-223
- 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 FZVA**, v.15, n.2, p.61-76. 2008.
- MENDONÇA, V. Z. **Consortiação de milho com forrageiras: produção de silagem e palha para plantio direto de soja**. 2012. 71f. Dissertação (Mestre em Agronomia Especialidade: Sistemas de Produção) - Faculdade de Engenharia – UNESP, Campus de Ilha Solteira, São Paulo.
- OLIVEIRA, J. U. C. de. **Estatística: uma nova abordagem**. Rio de Janeiro: Ciência, 2010.
- PARIZ, C. M.; ANDREOTTI, M.; TARSITANO, M. A. A.; BERGAMASCHINE, A.F.; BUZETTI, S; CHIORDEROLI, 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**, v. 39, n. 4, p. 360-370, 2009.
- PACHECO, L. P.; PIRES, F. R.; MONTEIRO, F. P.; PROCÓPIO, S. O.; ASSIS, R. L.; CARGNELUTTI FILHO, A.; CARMO, M. L.;
- PETTER, F. A. Sobressemeadura da soja como técnica para supressão da emergência de plantas daninhas. **Planta Daninha**, v. 27, n. 3, p. 455-463, 2009.
- PANTANO, A.C. **Semeadura de braquiária em consorciação com milho em diferentes espaçamentos na integração agriculturapecuária em plantio direto**. 2003. 60p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Sistemas de Produção) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira.
- PEREIRA, F. C. B. L.; MENDONÇA, V. Z.; LEAL, S. T.; ROSSETTO. J. É.; Avaliação econômica e do desempenho técnico do milho consorciado com duas espécies forrageiras dos gêneros *panicum* e *rachearia* em sistema de integração lavoura-pecuária. **Revista Agrarian**. Dourados, v.7, n.23, p.157-165, 2014.
- SIMÃO. **Características agrônomicas e nutrição do milho safrinha em função de épocas de semeadura e adubação**. 2016. 70 f. Dissertação (mestrado)-Universidade Federal de São João Del-Rei, Minas Gerais.
- VENZKE FILHO, S.P.; FEIGL, B.J.; PICCOLO, M.C.; FANTE JÚNIOR, L.; SIQUEIRA NETO, M.; CERRI, C.C. Root systems and soil microbial biomass under no-tillage system. **Scientia Agrícola**, v.61, p.529-537, 2004.