

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO,
CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO - *CÂMPUS* RIO VERDE
BACHARELADO EM AGRONOMIA

**INTERFERÊNCIA DO ARRANJO ESPACIAL DE
PLANTAS NO RENDIMENTO DE SILAGEM DO
CONSÓRCIO DE MILHO E SOJA**

PAULO VICTOR ALCÂNTARA FERREIRA

RIO VERDE - GO
MARÇO – 2023

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO,
CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO - *CÂMPUS* RIO VERDE
BACHARELADO EM AGRONOMIA

**INTERFERÊNCIA DO ARRANJO ESPACIAL DE PLANTAS NO
RENDIMENTO DE SILAGEM DO CONSÓRCIO DE MILHO E
SOJA**

Paulo Victor Alcântara Ferreira

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como parte das exigências para
obtenção do título de BACHARELADO
EM AGRONOMIA no Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia Goiano –
Câmpus Rio.

Orientador: Prof. Dr. Adriano Jakelaitis

RIO VERDE - GO
MARÇO - 2023

F383i FERREIRA, PAULO VICTOR
INTERFERÊNCIA DO ARRANJO ESPACIAL DE PLANTAS NO
RENDIMENTO DE SILAGEM DO CONSÓRCIO DE MILHO E SOJA /
PAULO VICTOR FERREIRA; orientador Adriano
Jakelaitis. -- Rio Verde, 2023.
26 p.

TCC (Graduação em BACHARELADO EM AGRONOMIA) --
Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde, 2023.

1. Consórcio. 2. Silagem. 3. Milho. 4. Soja. 5.
Arranjo espacial. I. Jakelaitis, Adriano, orient.
II. Título.

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese (doutorado) | <input type="checkbox"/> Artigo científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação (mestrado) | <input type="checkbox"/> Capítulo de livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia (especialização) | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC (graduação) | <input type="checkbox"/> Trabalho apresentado em evento |

Produto técnico e educacional - Tipo:

Nome completo do autor:

Paulo Victor Alcântara Ferreira

Matrícula:

2019102200240201

Título do trabalho:

INTERFERÊNCIA DO ARRANJO ESPACIAL DE PLANTAS NO RENDIMENTO DE SILAGEM DO CONSÓRCIO
DE MILHO E SOJA

RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial: Não Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIIF Goiano: 17 /03 /2023

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O(a) referido(a) autor(a) declara:

- Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- Que obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Rio Verde Goiás

Local

14 /03 /2023

Data

Assinado digitalmente por Paulo Victor
Ferreira

Localização: Rio Verde Goiás
Data: 2023-03-14 21:38:36

Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

Ciente e de acordo:

ADRIANO JAKELAITIS:15874223878

Assinado de forma digital por ADRIANO
JAKELAITIS:15874223878
Dados: 2023.03.15 10:08:50 -03'00'

Assinatura do(a) orientador(a)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Ata nº 21/2023 - DPGPI-RV/CMPRV/IFGOIANO

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Ao(s) treze dia(s) do mês de março de 2023, às 10 horas, reuniu-se a banca examinadora composta pelos docentes: Adriano Jakelaitis (orientador), Dayana Cardoso Cruz (membro), Carlos Eduardo Leite Mello (membro), para examinar o Trabalho de Curso intitulado "INTERFERÊNCIA DO ARRANJO ESPACIAL DE PLANTAS NO RENDIMENTO DE SILAGEM DO CONSÓRCIO DE MILHO E SOJA" do(a) estudante PAULO VICTOR ALCÂNTARA FERREIRA, Matrícula nº 2019102200240201 do Curso de Agronomia do IF Goiano – Campus Rio Verde. A palavra foi concedida ao(a) estudante para a apresentação oral do TC, houve arguição do(a) candidato pelos membros da banca examinadora. Após tal etapa, a banca examinadora decidiu pela APROVAÇÃO do(a) estudante. Ao final da sessão pública de defesa foi lavrada a presente ata que segue assinada pelos membros da Banca Examinadora.

(Assinado Eletronicamente)

Adriano Jakelaitis
Orientador(a)

(Assinado Eletronicamente)

Dayana Cardoso Cruz
Membro

(Assinado Eletronicamente)

Carlos Eduardo Leite Mello
Membro

RESUMO

Ferreira, Paulo Victor. Interferência do arranjo espacial de plantas no rendimento de silagem do consórcio de milho e soja. 27, p. Monografia (Curso Bacharelado em Agronomia). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiana-Câmpus Rio Verde- GO, 2023.

O consórcio entre gramíneas e leguminosas pode contribuir para obtenção de sistemas mais produtivos. Objetivou-se avaliar os efeitos dos arranjos espaciais do consórcio de soja tolerante ao glifosato (RR) e milho RR sobre o rendimento da silagem, e a comunidade de plantas daninhas. O experimento foi implantado no campo experimental do IF Goiano – Campus Rio Verde, e no campo experimental da Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara-GO, ILES/ULBRA. Em ambas localidades testaram cinco tratamentos: T1 – monocultivo de soja no espaçamento de 0,5 m (24 plantas m⁻¹); T2 – monocultivo de milho no espaçamento de 0,5 m (3 plantas m⁻¹); T3 – monocultivo de milho no espaçamento de 1,0 m (6 plantas m⁻¹); T4 – Milho consorciado com soja em sistema de arranjo simples (fileiras alternadas), com espaçamento único de 0,5 m entre fileiras (6 plantas m⁻¹ de milho – 24 plantas m⁻¹ de soja); e T5 – Milho consorciado com soja em arranjo duplo (fileiras duplas de milho, alternado com uma fileira de soja), com espaçamento único de 0,5 m (3,75 plantas m⁻¹ de milho – 24 plantas m⁻¹ de soja). Sistemas consorciados em fileiras alternadas e em fileiras duplas não resultam em incremento no rendimento de massa seca da silagem mista. Houve influência de locais no rendimento de silagem de milho do monocultivo, sendo que em Itumbiara em espaçamento de 1,0 m obteve-se maior rendimento de silagem, enquanto em Rio Verde foi no sistema de fileira alternadas. Em relação a comunidade de plantas daninhas a menor população e acúmulo de massa seca foi observada no monocultivo da soja cultivada em Rio Verde.

Palavras-chave: *Glycine max*, *Zea mays*, Rendimento forrageiras, Culturas geneticamente modificadas.

INTRODUÇÃO

O Brasil é altamente dependente da atividade agropecuária, a qual é responsável por 20 % do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro, e dentro dessa atividade, a pecuária leiteira, apresenta enorme participação na formação de renda para várias famílias, que são proprietários rurais, ou que prestam serviços remunerados para pecuaristas (MACHADO, 2016).

Embora a pecuária brasileira possui elevada dependência de pastagens, estudos apontam que cerca de 70 % desses pastos encontram-se degradados, devido principalmente às más práticas de manejo, o que aumenta a necessidade da busca por alimentos alternativos para suplementação do rebanho, especialmente no período das secas, uma vez que a produção forrageira é menor (NESPER et al., 2015; IBGE, 2016; CEPEA, 2016; CARDOSO, 2016).

Dentre os alimentos alternativos, utilizados para suplementação de rebanhos, destaca-se silagem, principalmente devido ao baixo custo, quando comparada com outras fontes concentradas. A silagem de milho é a mais utilizada pelos pecuaristas, por apresentar características favoráveis no processo de silagem, além do alto potencial energético e produção de matéria seca (BERNARDES & REGO, 2014; CARVALHO et al. 2016).

No entanto, a silagem exclusiva de milho apresenta algumas limitações, como por exemplo, o baixo teor de proteína bruta (PB). Dentre as alternativas para suprir essa necessidade, utiliza-se a sua associação, através da técnica do consórcio com plantas leguminosas, que são plantas com baixa relação C/N (LEMPP et al., 2000; SILVA et al., 2010).

O advento da tecnologia das culturas geneticamente modificadas, permitiu o manejo eficiente do controle de plantas daninhas no consórcio entre soja e milho, incitando o desenvolvimento de pesquisas envolvendo este consórcio, no entanto, as informações a respeito desse manejo ainda são escassas, levantando dúvidas em vários aspectos, como por exemplo no arranjo espacial (LEMPP et al., 2000; EVANGELISTA et al., 2003; CARDOSO, 2016; GUIMARÃES et al., 2017; PEREIRA et al., 2017; SILVA, et al., 2018).

De acordo com Franco (2004) uma das medidas utilizadas no consórcio entre gramíneas e soja é a formação das culturas em linhas intercaladas ou em faixas. Acredita-se que sistemas consorciados, além de serem mais rentáveis, proporcionando um maior índice de equivalência de área, possam alterar a infestação de plantas daninhas, o que

pode estar relacionado a diversificação das culturas e a maior cobertura do solo (TEIXEIRA & FRANCO, 2007). Dessa forma, pesquisas visando sanar dúvidas a respeito do manejo e produtividade, dos sistemas consorciados envolvendo plantas de soja e milho, são fundamentais.

Assim sendo, objetivou-se avaliar os efeitos dos arranjos espaciais do consórcio de soja RR e milho RR sobre o rendimento da silagem do consórcio e a dinâmica de plantas daninhas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em duas localidades distintas, ambas situadas no estado de Goiás. O primeiro ensaio foi implantado dia 04 de dezembro de 2016 no campo experimental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano (IF Goiano) – Campus Rio Verde, Rio Verde-GO, situado nas coordenadas geográficas 17° 48' 28.2" Sul e 50° 54' 09.9" Oeste, com 720 metros de altitude. A análise de solo deste região na profundidade de 0 a 20 cm foi constituída de pH 6,2 (SMP), com Ca de 4,64, Mg de 2,50, Al³⁺ de 0,04, H+Al de 4,5, CTC de 12,1, e K de 0,46 cmol_c dm⁻³, e P (Melich) de 13,1, MO de 3,62 g/dm⁻³ e Zn 4,5 mg dm⁻³, saturação por bases de 62,8, saturação por alumínio de 0,5, argila de 64,5%, silte 10,0% e areia de 25,5%.

O segundo ensaio foi instalado no dia 15 de dezembro de 2016, conduzido em área experimental do Instituto Luterano de Ensino Superior (ILES ULBRA), no município de Itumbiara-GO, com altitude média de 491 m situado nas coordenadas geográficas, 18° 40' 97" Sul e 49° 19' 19" Oeste. A análise de solo do local é constituída de pH 6,3 (SMP), com Ca de 2,55, Mg de 0,90, Al³⁺ de 0, H+Al de 2,42, CTC de 6,11, e K de 0, 0,21 cmol_c dm⁻³, e P (Melich) de 3,80, e MO de 2,20 g dm⁻³, saturação por bases de 57,3, saturação por alumínio de 0, argila de 49,0%, silte 17,5% e areia de 33,5%.

O solo de ambas as regiões, são classificados como Latossolo Vermelho distroférico e o clima é do tipo Aw, mesotérmico, tropical de savana, de acordo com a classificação de Köppen, caracterizado por apresentar chuva no verão e seca no inverno. A precipitação total durante a condução dos experimentos realizado em Rio Verde/GO e Itumbiara/GO foi de 816 e 700 mm, respectivamente.

O delineamento experimental utilizado em ambos os ensaios, foi o de blocos casualizados, testando 5 tratamentos, com cinco repetições, sendo cada unidade experimental composta por 7 metros de comprimento por quatro metros de largura, totalizando uma área de 28 m².

Os tratamentos estudados nos experimentos, foram: T1 – monocultivo de soja no espaçamento de 0,5 m (24 plantas m⁻¹) (SM); T2 – monocultivo de milho no espaçamento de 0,5 m (3 plantas m⁻¹) (MM 0,5m); T3 – monocultivo de milho no espaçamento de 1,0 m (6 plantas m⁻¹) (MM 1,0m); T4 – Milho consorciado com soja em sistema de arranjo simples (fileiras alternadas), com espaçamento único de 0,5 m entre fileiras (6 plantas m⁻¹ de milho – 24 plantas m⁻¹ de soja) (CMS); e T5 – Milho consorciado com soja em arranjo duplo (fileiras duplas de milho, alternado com uma fileira de soja), com espaçamento único de 0,5 (3,75 plantas m⁻¹ de milho – 24 plantas m⁻¹ de soja) (C2MS).

O milho utilizado nos experimentos foi o híbrido NS90PRO2 (Nidera Sementes[®]), adotando população de 60.000 plantas ha⁻¹, e a cultivar de soja utilizada foi a NS7490 RR (Nidera Sementes[®]), utilizando população de 380.000 plantas ha⁻¹. As sementes de milho foram inoculadas com *Azospirillum*, e as de soja com *Bradyrhizobium* spp. e tratadas com Standak Top[®], seguindo a recomendação do fabricante.

A adubação de semeadura foi realizada conforme a análise de solo, seguindo as recomendações adotadas para o milho, exceto para N. Dessa forma foram aplicados, em ambos ensaios 450 kg ha⁻¹ do formulado 04-20-20 no momento da semeadura, e 150 Kg de N aplicados na forma de ureia, em cobertura, na linha do milho, quando o mesmo situava em estágio de desenvolvimento V₃-V₄.

O controle de plantas daninhas foi realizado aos 15 e 30 dias após emergência (DAE) do milho, através da aplicação de 2 L ha⁻¹ de Roundup Ready[™] (glifosato), sendo demais tratos culturais realizados conforme as necessidades das culturas, seguindo a literatura específica. As avaliações e as colheitas foram realizadas da mesma forma em ambos ensaios.

O ponto de corte, nos consórcios e nos monocultivos de milho, foi realizado quando o milho atingiu a linha de leite na metade dos grãos (R4) (grão farináceo), e a soja solteira, foi colhida em estágio fenológico R_{5.5}. No momento da colheita foram avaliadas dez plantas ao acaso, sendo mensurado: altura de plantas da superfície do solo ao ápice da planta (soja) e inserção da folha bandeira (milho), altura de inserção de espiga (milho), e diâmetro do colmo (milho) e haste (soja) a 5 cm do solo.

Na área útil (4 linhas centrais), uma amostra de plantas de soja e milho foram cortadas e pesadas juntas para a obtenção do rendimento de matéria seca a ser ensilada, coletando também uma outra amostra de 5 plantas de soja e de milho, foram conduzidas ao laboratório e fracionadas em partes (caule, folha, e estruturas reprodutivas), e conduzidas a estufa de renovação e circulação de ar a 65°C por 72h, a fim de determinar

a massa seca dos componentes de produção, bem como a proporções destes no rendimento de massa seca da silagem.

Em relação as plantas daninhas as avaliações foram realizadas antes da colheita, através de duas amostragens por parcela, obtidas por meio do lançamento ao acaso de quadrado de cano PVC vazado de dimensões 0,5 x 0,5 m (0,25 m²). As plantas daninhas, situadas no interior do quadrado, foram contabilizadas (densidade), e armazenadas em sacos de papel e conduzidas a estufa de renovação e circulação de ar a 65°C por 72h para obtenção da massa seca.

Os resultados referentes as variáveis da cultura do milho e do rendimento de silagem mista foram submetidas à análise de variância e quando significativos foram comparados pelo teste de Scheffé ($p < 0,05$), através dos contrastes expressos nas Equações 1, 2 e 3. Os resultados referentes a densidade e massa seca de plantas daninhas, quando significativos foram contrastados pelo teste de Tukey ($p < 0,05$), por meio do software SAEG (Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas), por Euclides (1983) versão 9.1 beta. As variáveis da soja foram submetidas a estatística descritiva.

$$\hat{Y}_1 = (C2MS + CMS) - (MM\ 0,5m + MM\ 1,0m) \quad \text{Equação 1}$$

$$\hat{Y}_2 = C2MS - CMS \quad \text{Equação 2}$$

$$\hat{Y}_3 = MM\ 0,5m - MM\ 1,0m \quad \text{Equação 3}$$

Onde: CMS = milho consorciado com soja em sistema de arranjo simples (fileiras alternadas), com espaçamento único de 0,5 m entre fileiras; C2MS = milho consorciado com soja em arranjo duplo (fileiras duplas de milho, alternado com uma fileira de soja), com espaçamento único de 0,5; MM 0,5 m = monocultivo de milho no espaçamento de 0,5 m; MM 1,0 m = monocultivo de milho no espaçamento de 1,0 m.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise de variância para a altura de plantas (AP), altura de inserção espigas (AE), diâmetro do colmo (DC), massas secas de pendão (MFPe), de colmo (MSC), de folhas (MSF), de sabugo (MSS), de grãos (MSG) e de palha (MSP) de plantas de milho cultivadas em monocultivo e consorciado com a soja, em Rio Verde e em Itumbiara, GO, são apresentadas na Tabela 1. Em Rio Verde não foram significativos pelo teste F, os valores de MSC e MSG de milho, enquanto que em Itumbiara não foram observados efeitos para AP, AIE, MSF e MSP.

Tabela 1. Médias da altura de plantas (AP), altura de inserção espigas (AE), diâmetro do colmo (DC), massas secas de pendão (MSPe), de colmo (MSC), de folhas (MSF), de sabugo (MSS), de grãos (MSG) e de palha (MSP) de plantas de milho cultivadas em monocultivo e consorciado com soja, em Rio Verde e Itumbiara, GO

Rio Verde						
Variáveis	Tratamentos				Valor de F	CV (%)
	¹ MM (0,5m)	¹ MM (1,0m)	² C2MS	³ CMS		
AP (cm)	198,03	195,73	196,60	187,63	4,21*	2,54
AIE (cm)	97,33	91,65	91,13	91,08	6,60*	2,34
DC (mm)	20,82	20,31	21,30	19,25	7,84*	3,06
MSPe (Kg ha ⁻¹)	148,39	137,97	181,56	129,29	7,37*	11,28
MSC (Kg ha ⁻¹)	6.437,11	5.516,28	6.225,42	5.229,25	1,70 ^{ns}	14,95
MSF (Kg ha ⁻¹)	3.082,33	2.568,75	2.988,00	2.421,38	5,04*	10,30
MSS (Kg ha ⁻¹)	1.917,17	1.472,81	1.980,46	1.591,42	3,92*	14,31
MSG (Kg ha ⁻¹)	10.257,50	7.521,30	9.039,98	8.682,08	3,29 ^{ns}	14,01
MSP (Kg ha ⁻¹)	2.409,28	1.975,94	2.497,17	2.188,38	4,54*	9,67
Itumbiara						
AP (cm)	210,72	206,84	211,76	205,64	0,34 ^{ns}	5,38
AIE (cm)	103,88	109,04	102,24	98,08	2,41 ^{ns}	6,31
DC (mm)	22,28	20,60	21,88	23,42	3,69*	6,15
MSPe (Kg ha ⁻¹)	162,84	237,51	202,58	173,51	6,66*	17,27
MSC (Kg ha ⁻¹)	4.522,30	7.637,78	6.223,28	5.740,29	4,45*	14,92
MSF (Kg ha ⁻¹)	5.477,60	6.209,11	5.373,47	4.741,04	2,32 ^{ns}	22,64
MSS (Kg ha ⁻¹)	1.564,59	2.460,93	2.117,93	1.945,02	5,46*	16,16
MSG (Kg ha ⁻¹)	6.944,44	12.438,96	9.495,70	10.905,71	4,29*	17,63
MSP (Kg ha ⁻¹)	2.201,01	3.461,16	2.901,34	2.702,02	3,15 ^{ns}	22,51

¹MM – monocultivo de milho espaçado 0,5 m e 1,0 m entrelinhas. ²C2MS – consórcio com o cultivo de duas linhas de milho alternadas com uma linha de soja no espaçamento de 0,5 m entrelinhas. ³CMS – milho consorciado com soja em fileiras alternadas e espaçadas 0,5 m entrelinhas. * Significativo a 5 % de probabilidade pelo teste F (p<0,05) e ns = não significativo.

Na Tabela 2 são apresentados o rendimento de massa seca total da silagem (RMS) dos monocultivos e dos consórcios entre ambas as culturas e as proporções percentuais das massas seca de pendão (MSPe), colmo (MSC), folhas (MSF), sabugo (MSS), grãos (MSG) e palha (MSP) de plantas de milho e de folhas (MSFo), hastes (MSH) e vagens (MSV) de plantas de soja na massa ensilada, em Rio Verde e em Itumbiara, GO. Para o RMS foi observado efeitos de tratamentos para ambos os locais de cultivo, sendo que em Itumbiara a proporção de folhas na massa ensilada também apresentou resultados significativos.

Tabela 2. Rendimento de massa seca total (RMS) dos monocultivos e dos consórcios entre ambas as culturas e proporções (%) das massas seca de pendão (MSPe), colmo (MSC), folhas (MSF), sabugo (MSS), grãos (MSG) e palha (MSP) de plantas de milho e de folhas (MSFo), hastes (MSH) e vagens (MSV) de plantas de soja na massa ensilada, em Rio Verde e Itumbiara, GO

Variáveis	Tratamentos					ANOVA F	CV %	
	SM	MM (0,5m)	MM (0,5m)	C2MS	CMS			
Rio Verde								
Milho	RMS	11.573,49	24.251,77	19.193,04	23.212,57	21.181,56	4,12*	10,63
	MSPe	-	0,62	0,72	0,78	0,61	3,78 ^{ns}	12,38
	MSC	-	26,56	28,874	26,91	24,73	1,70 ^{ns}	9,45
	MSF	-	17,29	13,36	12,86	11,43	2,64 ^{ns}	8,37
	MSS	-	7,90	7,66	8,55	7,51	1,81 ^{ns}	8,66
	MSG	-	42,11	39,21	38,86	40,91	1,09 ^{ns}	7,21
	MSP	-	10,01	10,31	10,76	10,35	0,49 ^{ns}	8,39
Soja	MSFo	23,16	-	-	0,07	0,22	-	-
	MSV	37,06	-	-	0,40	1,22	-	-
	MSH	39,79	-	-	0,81	3,03	-	-
Itumbiara								
Variáveis	Tratamentos					ANOVA F	CV %	
	SM	MM (0,5m)	MM (0,5m)	C2MS	CMS			
Milho	RMS	9.709,57	20.872,85	32.445,44	27.019,66	27.376,72	6,39*	16,37
	MSPe	-	0,80	0,74	0,78	0,65	0,51 ^{ns}	27,64
	MSC	-	21,88	23,33	23,07	20,67	0,73 ^{ns}	14,59
	MSF	-	26,52	19,11	20,33	17,35	5,59*	18,10
	MSS	-	7,71	7,56	8,04	7,10	0,75 ^{ns}	17,83
	MSG	-	32,27	8,04	34,24	39,93	0,98 ^{ns}	22,53
	MSP	-	10,82	7,10	10,92	10,06	0,15 ^{ns}	20,38
Soja	MSFo	15,03	-	-	0,42	0,90	-	-
	MSV	50,89	-	-	1,41	2,26	-	-
	MSH	34,08	-	-	0,80	3,07	-	-

¹MM – monocultivo de milho espaçado 0,5 m e 1,0 m entrelinhas. ²C2MS – consórcio com o cultivo de duas linhas de milho alternadas com uma linha de soja no espaçamento de 0,5 m entrelinhas. ³CMS – milho consorciado com soja em fileiras alternadas e espaçadas 0,5 m entrelinhas. * Significativo a 5 % de probabilidade pelo teste F (p<0,05) e ns = não significativo.

Na Tabela 3, estão expressos os resultados obtidos para os contrastes testados (Equação 1, 2 e 3) e a sua respectiva significância de acordo com o Teste de Sheffé, para as variáveis biométricas e de produção das partes de plantas de milho significativas na ANOVA em função dos tratamentos, nos municípios de Rio Verde e Itumbiara. No município de Rio Verde observou diferença estatística para a AIE entre os monocultivos de milho (Y₃), para DC e MSPe entre os sistemas consortes (Y₂) (Tabela 1). No município de Itumbiara, foram observadas diferenças significativas para MSPe, MSC, MSS, MSG e % de MSF, entre os monocultivos de milho (Y₃) (Tabela 1). Não foram encontradas diferenças significativas para nenhuma das variáveis avaliadas quando foram comparados os consórcios e os monocultivos de milho.

Tabela 3. Resultados dos contrastes entre tratamentos, para altura de plantas (AP), altura de inserção espigas (AE), diâmetro do colmo (DC), massas secas de pendão (MFPe), de colmo (MSC), de folhas (MSF), de sabugo (MSS), de grãos (MSG) e de palha (MSP) e proporção de massa seca de folhas (% MSF) de plantas de milho cultivadas em monocultivo e consorciado com soja, em Rio Verde e Itumbiara, GO

Variáveis	Rio Verde			Itumbiara		
	Contrastes			Contrastes		
	¹ Y ₁	² Y ₂	³ Y ₃	¹ Y ₁	² Y ₂	³ Y ₃
AP	9,53	8,97	2,30	-	-	-
AIE	6,99	0,05	5,68*	-	-	-
DC	0,58	2,05*	0,51	2,42	1,54	1,68
MSPe	24,49	52,27*	10,42	24,26	29,07	74,67*
MSC	-	-	-	196,58	482,99	3.115,41*
MSF	241,70	566,62	513,58	-	-	-
MSS	181,90	389,04	444,36	37,43	172,91	896,34*
MSG	-	-	-	1.018,01	1.410,01	5.494,52*
MSP	300,33	308,79	433,34	-	-	-
% MSF	-	-	-	7,95	2,98	7,41*
RMS	949,32	2.031,01	5.058,73	1.078,09	357,06	11.572,6*

*Significativo a 5% pelo teste de Scheffé; ¹ Y₁ = (C2MS + CMS) – (MM 0,5m + MM 1,0 m); ² Y₂ = C2MS – CMS; ³ Y₃ = MM 0,5m – MM 1,0 m.

Embora não se observaram diferenças estatísticas para o contraste (Y1) onde se compara consórcio contra monocultivos para as variáveis do milho, Hayder et al. (2003) trabalhando com consórcio de milho e soja submetidos a diversas taxas de semeadura, bem como Alvarez et al. (2006) trabalhando com diferentes híbridos de milho submetido a diversos espaçamentos entrelinhas, observaram que o arranjo espacial em sistemas consortes e o espaçamento entrelinhas no monocultivo de milho, podem apresentar diferenças significativas nas variáveis biométricas e produtivas das plantas, devido a competição dentro e entre as espécies cultivadas.

No município de Rio Verde foram observados maiores valores AIE para plantas de milho cultivadas em espaçamento de 0,5 m (MM (0,5m)), se comparado com as mesmas cultivadas a 1,0 m (MM (1,0m)) quando se compara os monocultivos (Y3) (Tabela 1 e 3). Entre os sistemas consortes (Y2), observou em Rio Verde, que plantas de milho consorciadas com plantas de soja em sistema de arranjo duplo (C2MS), apresentaram maior DC e MSPe em relação as cultivadas em sistema de arranjo simples (fileiras alternadas) (CMS) (Tabela 1 e 3). Em Itumbiara, observou que plantas de milho, cultivadas em monocultivo com espaçamento de 1,0 metros entre linhas (MM (1,0m)),

apresentaram valores maiores de MSPe, MSC, MSS, MSG, %MSF e RMS do que as mesmas cultivadas em monocultivo com espaçamento entre linha de 0,5 m (Tabela 3).

Em Rio Verde, GO, Cardoso (2016) obteve resultados semelhantes ao dessa pesquisa, onde trabalhando com arranjo espacial de cultivares de soja consorciadas com milho e com duas modalidades de adubação de semeadura (somente no milho, e no milho e na soja), obteve que o arranjo espacial no sistema consorciado pode interferir nas variáveis biométricas das plantas consortes, evidenciando que o sistema de consórcio de milho e soja em arranjo simples (CMS) é mais prejudicial as plantas de milho, do que quando comparada com o mesmo consórcio em sistema de arranjo duplo (C2MS). Independente do milho ser mais competitivo do que a soja, a maior população de soja em arranjo espacial simples (CMS), pode resultar em uma maior interferência das plantas de soja no desenvolvimento das plantas de milho, do que quando comparada a outros arranjos com menor população das plantas consortes, devido a competição por fatores de produção e por espaço (HAYDER et al., 2003; ZOPOLLATTO et al., 2009).

Resultados semelhantes aos de Itumbiara, foram encontrados por Silva et al. (2018), em Ipameri, GO, onde trabalhando com cultivo de milho consorciado com diferentes densidades *Urochloa brizantha* cv. Marandu e feijão guandu, observaram que as plantas de milho em consórcio não apresentaram AP e AIE diferentes do monocultivo, mostrando o não efeito da competição entre as culturas consorciadas. Pesquisas realizadas por Foloni et al. (2015) e Balbinot Júnior e Fleck (2005) demonstram que a alteração no espaçamento de plantas de milho em monocultivo resultam em alterações biométricas das plantas, corroborando com os resultados obtidos em Rio Verde, o que é resultado do manejo na competição intraespecífica e da competição das plantas cultivadas com a comunidade infestante (RADOSEVICH et al., 1997; CARDOSO et al., 2016).

Em Rio Verde, observou maiores valores de MSPe para plantas de milho em C2MS do que as mesmas em sistema consorciado CMS, o que pode ter correlação com a menor altura de inserção de espiga, como respaldado por Repke et al. (2012). Estes autores demonstraram em pesquisa com diferentes híbridos de milho, que as variáveis biométricas das plantas de milho apresentam correlação com as variáveis produtivas. Da mesma forma, Oliveira et al. (2010) trabalhando com a produtividade em sistemas consortes, observaram que a competição intraespecífica entre as plantas, resulta em alteração de variáveis produtivas, conforme o manejo no arranjo espacial do consórcio.

Em Itumbiara, observaram-se para MSPe, MSC, MSS e MSG e RMS, que o milho em monocultivo espaçado a 1,0 m (MM (1,0)) apresentou maiores valores para as

variáveis em relação ao espaçamento a 0,5 m (MM (0,5)) (Tabela 3). Estas diferenças podem estar associadas a baixa infestação de plantas daninhas no município de Itumbiara, observada na Figura 1 que favorece monocultivos em maiores espaçamentos. Ou ainda devido ao clima da região, como a irradiância e outros fatores, que promove divergências entre os resultados encontrados entre Rio Verde e Itumbiara.

Resultados similares aos encontrados em Itumbiara, foram obtidos por Kunz et al. (2007) no trabalho com o milho submetido a diferentes formas de preparo de solo, espaçamento e disponibilidade hídrica, em que na presença de déficit hídrico as plantas de milho cultivadas em menores espaçamentos entre fileiras, apresentam menor rendimento do que plantas cultivadas em maiores espaçamentos. Os valores de %MSF, no município de Itumbiara foram superiores para o milho em monocultivo em espaçamento de 0,5 m (26,52 %), em comparação ao milho em monocultivo espaçado a 1,0 m (19,11%) (Tabelas 2 e 3).

Na Tabela 4 estão reunidas as variáveis mensuradas nas plantas de soja, que foram submetidas à análise descritiva, devido ao baixo número de graus de liberdade associado ao resíduo (BANZATTO & KRONKA, 1992). Foi observada pouca diferença numérica nos valores obtidos para as variáveis AP e DH em ambas localidades (Tabela 4). Para MSF, MSH e MSV, observou maiores valores para SM, seguido de CMS, em ambas localidades, observando maiores valores de MSF e MSH em Itumbiara, quando comparadas a Rio Verde, para os tratamentos consorciados. Cardoso (2016) e Oliveira (2018b), trabalhando com consórcio soja-milho, no município de Rio Verde, confirmam que o milho, devido ao seu metabolismo e arquitetura, exerce maior competição nos sistemas consortes do que as plantas de soja, reduzindo drasticamente a produção dessas, e promovendo estiolamento das plantas de soja.

Em Quixadá-CE, Pinto et al. (2012), trabalhando com a habilidade competitiva de mamona e girassol consorciados em diferentes arranjos espaciais, observam resultados similares, evidenciando que o maior número de fileiras de uma cultura, acarreta em maior redução da produtividade da cultura consorte, o que relaciona com maior imposição da cultura que está em maior proporção, aumentando a evidência da visualização de competição. Seran e Brintha (2010), em trabalho de revisão sobre o consórcio de milho, mostram que cuidados com maturidade das culturas, a densidade e compatibilidade entre as plantas e o tempo de implantação é fundamental para o sucesso do consórcio, pois o mesmo além de interferir na produção de massa seca de ambas culturas, interfere na

qualidade final de ambos os produtos, interferindo dessa forma, na qualidade final da silagem.

Tabela 4. Altura de plantas (AP), diâmetro da haste (DH), massas secas de folhas (MSF), hastes (MSH) e de vagens (MSV) de plantas de soja cultivada em monocultivo e consorciada com milho, em Rio Verde e Itumbiara, GO

Tratamentos*	Rio Verde				
	AP cm	DH mm	MSF	MSH kg ha ⁻¹	MSV
SM	64,78	2,42	2.725,38	4.375,88	4.472,23
C2MS	70,60	4,99	17,11	93,93	190,94
CMS	68,80	4,83	46,71	257,23	635,83
Tratamentos*	Itumbiara				
	AP cm	DH mm	MSF	MSH kg ha ⁻¹	MSV
SM	90,68	9,40	1.476,59	4.932,11	3.300,88
C2MS	79,96	5,62	113,10	379,05	213,21
CMS	85,48	6,50	253,49	289,97	625,66

* SM – monocultivo de soja espaçado 0,5 m entrelinhas. C2MS – consórcio com o cultivo de duas linhas de milho alternadas com uma linha de soja no espaçamento de 0,5 m entrelinhas. CMS – milho consorciado com soja em fileiras alternadas e espaçadas 0,5 m entrelinhas.

Observa-se na Tabela 2 que o percentual de massa seca das partes das plantas de soja (MSfo, MSH e MSV), apresentou baixos valores, em ambas localidades, com um percentual total de 1,25 e 4,47 %, no município de Rio Verde, e 2,63 e 6,23%, no município de Itumbiara, para C2MS e CMS, respectivamente, o que pode ser desfavorável, podendo resultar no não incremento de proteína bruta da silagem, nesses tratamentos consorciados, como já observado por Cardoso et al. (2016) e Oliveira et al. (2018b). Em Rio Verde, não foram observadas diferenças estatísticas, entre os consórcios e os monocultivos (Y₁), e dentro dos sistemas consortes (Y₂) e dos monocultivos (Y₃), enquanto que em Itumbiara, observou que plantas de milho em monocultivo espaçadas a 1,0 m (MM (1,0m)) apresentam uma produção de 11 t ha⁻¹, superior as plantas de milho em monocultivo espaçadas a 0,5 m (MM (0,5m)) (Tabela 2 e 3).

Em Rio Verde foram observadas diferenças somente para a MSPe das plantas de milho cultivada em do milho em C2MS, do que o cultivo em CMS, não resultando em aumento da RMS (Tabela 3). Já em Itumbiara, os maiores valores obtidos para MSS, MSG, MSC e MSPe (Tabela 3) do milho cultivado em espaçamento de 1,0 m (MM (1,0m)) do que o cultivo do mesmo em 0,5 m entre linhas (MM (0,5m)) resultaram em maior RMS quando comparado ao MM (0,5 m) também proporcionou redução da RMS.

Embora Cardoso et al. (2016), tenha encontrado em sua pesquisa que o arranjo espacial simples proporcione maior rendimento da silagem, nos experimentos, não foram constatadas diferenças significativas entre o arranjo espacial simples (CMS) e o duplo (C2MS), nessa pesquisa. Similarmente a essa pesquisa, Stella et al. (2016), trabalhando com silagens de milho e sorgo com inclusão de plantas de soja, observaram que a silagem exclusiva de soja é a menos produtiva e que o alto teor proteico da mesma pode comprometer a saúde ruminal do animal, afirmando ainda que a incorporação de plantas inteiras de soja em silagens de milho e sorgo, não promove ganho de matéria seca, no entanto, podem promover ganho nutricional, como demonstrado também por Lempp et al. (2000).

Para a avaliação de plantas daninhas (Figura 1) observaram diferenças estatísticas, somente para o ensaio instalado em Rio Verde, GO, em que os tratamentos consorciados e o monocultivo de soja (C2MS e CMS, SM), apresentaram menor densidade de plantas daninhas, e os tratamentos C2MS e SM, apresentaram menor massa seca de plantas daninhas, mostrando que a inserção de plantas nos sistemas consortes pode vir a reduzir a massa seca e densidade de plantas daninhas.

Similarmente, Dantas et al. (2015) observaram redução da massa seca de plantas daninhas, quando a cana-de-açúcar foi consorciada com várias espécies de leguminosas. Oliveira et al. (2018a), mostra que a diversidade e massa seca das plantas daninhas, varia e acordo com o manejo local e também a época do ano. Essa menor densidade e massa seca de plantas daninhas, pode estar relacionado ao fato do cultivo de culturas simultâneas, resultarem numa maior competição e disputa por fatores de produção dessas com a comunidade infestante. Fato este também observado por Freitas et al. (2005) que trabalhou com milho consorciado como *Brachiaria brizantha* no sistema de plantio direto sob diversas formas de manejo.

Embora, em ambas localidades, tenham sido instalados os mesmos tratamentos, para algumas variáveis, observaram resultados pouco divergentes entre os ambientes, o que pode estar relacionado a interferência de outros fatores não mencionados, como: precipitação e irregularidades de chuvas, altitude, ou condições microclimáticas (PEREIRA et al., 2012; NÓBREGA, et al., 2015; SILVA et al., 2016). Por exemplo Nardino et al., (2017), trabalhando com a divergência genética entre genótipos de milho em cinco ambientes distintos, observaram significância para os diferentes locais avaliados, em todas as variáveis mensuradas no milho, o que mostra que a mesma espécie

vegetal, cultivada de mesma forma, pode apresentar respostas diferentes, dependendo do local.

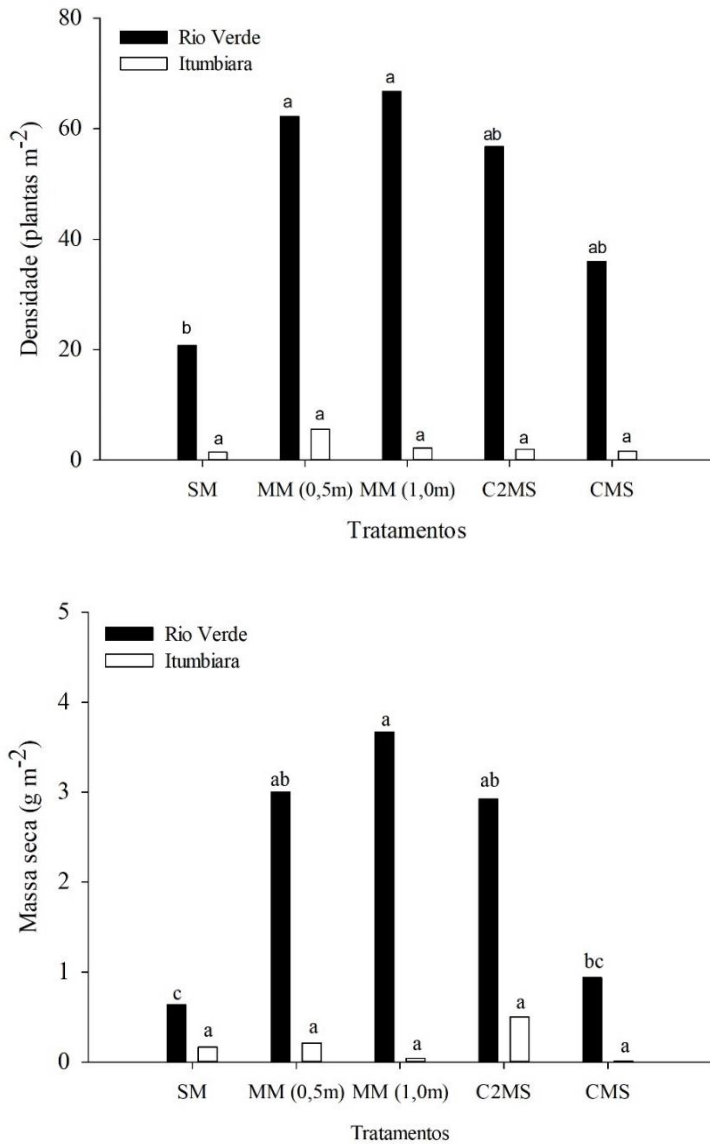


Figura 1. Densidade e massa seca de plantas daninhas avaliadas nos monocultivos de soja e de milho e no consórcio entre ambas as culturas cultivadas, em Rio Verde e Itumbiara, GO. Tratamentos: SM – monocultivo de soja espaçado 0,5 m entrelinhas. MM – monocultivo de milho espaçado 0,5 m e 1,0 m entrelinhas. C2MS – consórcio com o cultivo de duas linhas de milho alternadas com uma linha de soja no espaçamento de 0,5 m entrelinhas. CMS – milho consorciado com soja em fileiras alternadas e espaçadas 0,5 m entrelinhas. Barras verticais com as mesmas letras são estatisticamente iguais pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

CONCLUSÕES

Sistemas consorciados em fileiras alternadas e em fileiras duplas não resultam em incremento no rendimento de massa seca de silagem.

Em Itumbiara o monocultivo de milho em espaçamento de 1,0 m apresenta maior rendimento de silagem do que o monocultivo de milho espaçado a 0,5 m.

Em Rio Verde o milho em consórcio em sistema de fileira alternadas apresenta menor massa seca de plantas daninhas do que o milho em monocultivo espaçado a 1,0 m.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALBINOT JÚNIOR, A. A.; FLECK, N. G. Competitividade de dois genótipos de milho (*Zea mays*) com plantas daninhas sob diferentes espaçamentos entre fileiras. **Planta daninha**. v. 23, n. 3, p. 415-421, 2005.

BANZATTO, D. A.; KRONKA, S. N. **Experimentação agrícola**. Jaboticabal: Funep, v. 2, 1992.

BERNARDES, T.F.; REGO, A.C. Study on the practices of silage production and utilization on Brazilian dairy farms. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.97, n.3, p.1852-1861, 2014.

CARDOSO; I. S. **Consórcio entre milho e soja; efeito da adubação arranja de plantas e cultivares de soja na produção agrônômica e qualidade de silagem**. Dissertação (Metrado em Ciências Agrárias), Instituto Federal, de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano (IF Goiano), Campus Rio Verde, Rio Verde-GO, Agosto, 2016.

CARVALHO, R. M. **Avaliação da silagem de milho em fazendas leiteiras de Patos de Minas, MG**. Dissertação (Metrado em Ciências veterinárias), p.49, Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, Dezembro, 2016.

CEPEA/ESALQ – Centro de estudos avançados em economia aplicada da escola superior de agricultura “luiz de queiroz”. PIB do agronegócio Brasileiro, 2016.

DANTAS, R. A.; CARMONA, R.; CARVALHO, A. M.; REIN, T. A.; MALAQUIAS, J. V.; SANTOS, J. D. D. G. Produção de matéria seca e controle de plantas daninhas por leguminosas consorciadas com cana-de-açúcar em cultivo orgânico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 50, n. 8, p. 681-689, 2015.

EUCLYDES, R. F. Manual de utilização do programa SAEG (Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas). Viçosa: UFV. P. 53, 1983

EVANGELISTA, A. R.; RESENDE, P. M.; MACIEL, G. A. Uso da soja [*Glycine Max* (L.) Merrill] na forma de forragem, **Lavras: Editora UFLA**, p. 36, 2003.

FOLONI, J. S. S.; CALONEGO, J. C.; CATUCHI, T. A.; BELLEGGIA, N. A.; TIRITAN, C. S.; BARBOSA, A. D. M. Cultivares de milho em diferentes populações de plantas com espaçamento reduzido na safrinha. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, p. 312-325, 2015.

FRANCO, M. Loucura que deu certo. DBO-A **Revista de Negócios do Criador**, São Paulo, n. 279, p. 76-83, 2004.

FREITAS, F. C. L.; FERREIRA, F. A.; FERREIRA, L. R.; SANTOS, M. V.; AGNES, E. L. Cultivo consorciado de milho para silagem com *Brachiaria brizantha* no sistema de plantio convencional. **Planta Daninha**, v. 23, n. 4, p. 635-644, 2005.

GUIMARÃES, F.; CIAPPINA, A. L.; DOS ANJOS, R. A. R.; SILVA, A.; PELÁ, A. Consórcio guandu-milho-braquiária para integração lavoura-pecuária. **Journal of neotropical agriculture**, v. 4, n. 5, p. 22-27, 2017.

HAYDER, G.; MUMTAZ, S. S.; KHAN, A.; KHAN, S. Maize and soybean intercropping under various levels of soybean seed rates. **Asian Journal of Plant Science**, v. 2, n. 3, p. 339-341, 2003.

IBGE, **Produção de leite no período de 01.01 a 31.12**, segundo as Unidades da Federação, Mesorregiões, Microrregiões e Municípios produtores. 2016.

KUNZ, J. H.; BERGONCI, J. I., BERGAMASCHI, H., DALMAGO, G. A., HECKLER, B. M. M., & COMIRAN, F. Uso da radiação solar pelo milho sob diferentes preparos do solo, espaçamento e disponibilidade hídrica. **Pesquisa agropecuária brasileira: 1977**. v.42, n.11, p. 1511-1520, 2007.

LEMPP, B.; MORAIS, M. G.; SOUZA, L. C. F. Produção de milho em cultivo exclusivo ou consorciado com soja e qualidade de suas silagens. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 52, n. 3, p. 243-249, 2000.

MACHADO, C. M. **Impactos da colheita de milho para silagem sobre atributos do solo**. Trabalho de conclusão de curso, curso de graduação em agronomia, Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Cerro Largo, Cerro Largo-RS, 2017.

NARDINO, M.; BARETTA, D.; CARVALHO, I. R.; FOLLMANN, D. N.; FERRARI, M.; PELEGRIN, A. J. D.; SOUZA, V. Q. D. Divergência genética entre genótipos de

milho (*Zea mays* L.) em ambientes distintos. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 40, n. 1, p. 164-174, 2017.

NESPER, M.; BÜNEMANN, E. K.; FONTE, S. J.; RAO, I. M.; VELÁSQUEZ, J. E.; RAMIREZ, B.; OBERSON, A. Pasture degradation decreases organic P content of tropical soils due to soil structural decline. **Geoderma**, v. 257, p. 123-133, 2015.

NÓBREGA, E. B.; MENEZES, H. E. A.; ARAÚJO, A.; NETO, F. Influência da precipitação na produção agrícola de milho e feijão (*Vigna unguiculata* L. Walp) no município de Livramento-PB, Brasil. In: **II WORKSHOP INTERNACIONAL SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO, Campina Grande. Anais... Campina**. 2015.

OLIVEIRA, E. Q.; SOUZA, R. J.; CRUZ, M. C. M.; MARQUES, V. B.; FRANÇA, A. C. Produtividade de alface e rúcula, em sistema consorciado, sob adubação orgânica e mineral. **Horticultura Brasileira**, v. 28, n. 1, p. 36-40, 2010.

OLIVEIRA(a), M. F.; SALTON, J. C.; DE MATTOS, J. F.; DAMASCENO, C. D. O.; CONCENÇO, G. Banco de sementes de plantas daninhas em distintos sistemas de manejo do solo após 12 anos. **Embrapa Milho e Sorgo-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2018.

OLIVEIRA (b), F. A. **Manejo da adubação nitrogenada no consórcio entre milho e soja para produção de silagem**. Dissertação (Mestrado em zootecnia), 53p., Instituto Federal, de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano (IF Goiano), Campus Rio Verde, Rio Verde-GO, Abril, 2018.

PEREIRA, H. S.; ALMEIDA, V. D.; MELO, L. C.; WENDLAND, A.; FARIA, L. D.; PELOSO, M. J.; MAGALDI, M. D. S. Influência do ambiente em cultivares de feijoeiro-comum em cerrado com baixa altitude. **Bragantia**, v. 71, n. 2, p. 165-172, 2012.

PEREIRA, L. S.; JAKELAITIS, A.; CARDOSO, I. S.; OLIVEIRA, K. M.; MAIA, V. M. S.; SOUSA, G. D. Análise bromatológica da silagem de soja RR e de milho RR. In: **6º Semana Agrônômica do Instituto Federal Goiano - Campus Rio Verde**, Rio Verde 2017.

PINTO, C. M.; PINTO, O. R. O.; PITOMBEIRA, J. B. Mamona e girassol no sistema de consorciação em arranjo de fileiras: habilidade competitiva. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 2, n. 2, 2012.

RADOSEVICH, S.; HOLT, J.; GHERSA, C. **Weed ecology: implications for management**. 2.ed. New York: Wiley, 1997. 588 p.

REPKE, R. A.; CRUZ, S. J. S.; MARTINS, M. B.; SENNA, M. S.; FELIPE, J.; DUARTE, A. P.; BICUDO, S. J. Altura de planta, altura de inserção de espiga e número

de plantas acamadas de cinco híbridos de milho. In: **Congresso nacional de milho e sorgo**. 2012.

SERAN, T. H.; BRINTHA, I. Review on maize based intercropping. **Journal of agronomy**, v. 9, n. 3, p. 135-145, 2010.

SILVA, A. G.; REZENDE, P. M.; TOURINO, M. C. C.; GOMES, L. L.; GRIS, C. F. Consórcio sorgo-soja. IX. Influência de sistemas de cortes na produção de forragens de sorgo e soja consorciados na linha e de sorgo em monocultivo. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 27, n. 2, p. 451-461, 2003.

SILVA, M. A. V.; FERREIRA, W. M.; ANDRADE, V.; COSTA, J. Influência das condições microclimáticas no crescimento do milho BR 106, cultivado sob sementeira direta. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 39, n. 3, p. 383-394, 2016.

SILVA, P. C. G.; FOLONI, J. S. S.; FABRIS, L. B.; TIRIRTAN, C. S. Fitomassa e relação C/N em consórcios de sorgo e milho com espécies de cobertura. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n. 11, p. 1504-1512, 2010.

SILVA, A.; SANTOS, F. L. S.; BARRETTO, V. C. M.; FREITAS, R. J.; KLUTHCOUSKI, J. Recuperação de pastagem degradada pelo consórcio de milho, *Urochloa brizantha* cv. Marandu e guandu. **Journal of neotropical agriculture**, v. 5, n. 2, p. 39-47, 2018.

STELLA, L. A.; PERIPOLLI, V.; PRATES, Ê. R.; BARCELLOS, J. O. J. Composição química das silagens de milho e sorgo com inclusão de planta inteira de soja. **Boletim de Indústria Animal**, v. 73, n. 1, p. 73-79, 2016.

TEIXEIRA, M. L. F.; FRANCO, A. A. Susceptibility of *Cerotoma arcuata* Olivier (Coleoptera: Chrysomelidae) larvae to *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuillemin, *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorokin and *Bacillus thuringiensis* Berliner. **Ciência Rural**, v. 37, n. 1, p. 19-25, 2007.

ZOPOLLATTO, M.; NUSSIO, L.G.; MARI, L.J.; SCHMIDT, P.; DUARTE, A.P.; MOURÃO, G.B. Alterações na composição morfológica em função dos estágios de maturação em cultivares de milho para produção de silagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.3, p.452-461, 2009.