

Ensaio comparativo entre dois cultivares de milho submetidos a diferentes arranjos de plantas

Toshik Iarley da Silva¹, Antônia Gorete da Silva Galdino², Laudeline Dantas Santana³, Felipe Thomaz da Câmara³, Antônio Carlos Leite Alves¹, Johny de Souza Silva³

¹Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Programa de Pós-graduação em Agronomia (PPGA), Areia, Paraíba, Brasil

²Universidade Federal do Ceará (UFC), Programa de Pós-graduação em Agronomia/Fitotecnia (PPGAF), Fortaleza, Ceará, Brasil

³Universidade Federal do Cariri (UFCA), Centro de Ciências Agrárias e da Biodiversidade (CCAB), Crato, Ceará, Brasil

Email autor correspondente: iarley.toshik@gmail.com

Artigo enviado em 23/01/2017, aceito em 05/03/2017.

Resumo: Dentre os cereais cultivados no Brasil, o milho é o mais expressivo, sendo utilizado para a alimentação humana e animal. O presente trabalho objetivou avaliar duas cultivares de milho submetidas a diferentes arranjos espaciais para produção de silagem. O experimento foi realizado no Centro de Ciências Agrárias e da Biodiversidade da Universidade Federal do Cariri no período de setembro a dezembro de 2015. Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados em esquema fatorial 2 x 3 com quatro repetições, totalizando 24 observações. O primeiro fator foram duas cultivares (AG 1051 e Crioula) e o segundo foi o arranjo de plantas (A1, A2 e A3). O arranjo A1 foi realizado deixando-se uma planta a cada 20 cm. O arranjo A2 foi realizado com duas plantas a cada 40 cm. E o arranjo A3 com três plantas a cada 60 cm. As variáveis analisadas foram: altura de planta, número de espigas por planta, massa seca por espiga, número de espigas por planta, massa seca dos colmos, das folhas, das espigas e total, porcentagem de colmos, folhas e espigas na massa seca. Nas condições avaliadas, a cultivar crioula e o arranjo A1 com uma planta a cada 20 cm apresentaram valores superiores para a produção de silagem na região do Cariri cearense.

Palavras-chave: Silagem, crioulo, AG 1051.

Comparative assay between two maize cultivars submitted to different plant arrangements

Abstract: Among the cereals grown in Brazil, corn is the most expressive, being used for human and animal feeding. The present work aimed to evaluate the effect of nitrogen fertilization and spatial arrangement for silage production. The experiment was carried out at the Center of Agrarian Sciences and of the Biodiversity of the Federal University of Cariri from september to december of 2015. It was utilized the design in randomized blocks in scheme factorial 2 x 3 with three repetitions, totaling 24 observations. The first factor was two cultivars (AG 1051 and Creole) and the second one was the arrangement of plants (A1, A2 and A3). The arrangement A1 was accomplished leaving two plants every 20 cm. The arrangement A2 was realized with two plants every 40 cm. And the arrangement A3 was realized with every 60 cm. The variables analyzed were: height of plant, number of corn cob per plant, dry mass per corn cob, number of main corn cob per plant, dry mass of the stalks, dry mass of the leaves,

dry mass of the corn cob, total dry mass, percentage of stalks in the dry mass, percentage of leaves in the dry mass and the percentage of corn cob in the dry mass. In the evaluated conditions, the cultivar Creole in the arrangement A1 with plant every 20 cm presented higher values for the production of silage in the region of the Cariri cearense.

Keywords: Silage, creole, AG 1051.

Introdução

O milho (*Zea mays* L.) pertence à família Poaceae, é considerada uma espécie anual, classificada no grupo das plantas C-4, com ampla adaptação a diferentes condições de ambiente. Para expressão de seu máximo potencial produtivo, a cultura requer temperatura alta, ao redor de 24 a 30°C, radiação solar elevada e adequada disponibilidade hídrica do solo. Seu grão é utilizado principalmente para consumo humano e animal (NUNES, 2016).

No Brasil, a área ocupada com a cultura do milho na safra 2015/16 foi de 5.387,7 mil hectares, enquanto na safra de 2016/17, foi de 5.549,1 mil hectares, com um aumento percentual de 3%. Também ocorreu acréscimo de produção de 25.853.600 toneladas de grãos na safra 2015/16, e de 27.740.800 toneladas na safra 2016/17. O Estado do Ceará é o quarto maior produtor de milho da Região Nordeste com produção de 163.800 toneladas na safra de 2015/16 e 389.800 toneladas em 2016/17, tendo variação de 138% na produção (CONAB, 2016).

Além do cultivo de milho voltado para produção de grãos, nos últimos anos a área de milho para silagem mais que dobrou, acompanhando o crescimento do rebanho bovino leiteiro (CONAB, 2016).

A silagem de milho é tida como padrão, pois geralmente outras silagens tem seu valor nutritivo comparado com a do milho. Existem diversas recomendações da cultura para produção de silagem, sendo esta considerada como a de maior expressão no Brasil. No entanto estas recomendações acontecem devido às suas características de alto rendimento de massa verde por

hectare, aliado a boa qualidade nutritiva, levando a relativa facilidade de fermentação no silo, além de boa aceitação na dieta de bovinos, com rápido ganho de peso de animais em confinamento (DEMINICIS et al, 2009).

A importância em conhecer os valores de produtividade, participação das frações da planta e qualidade dessas frações, além de identificar os cultivares mais adaptados pela expressão de seu potencial produtivo, também permite estabelecer correlações entre estas variáveis e a produtividade e qualidade do milho para silagem (PAZIANI et al, 2009).

A cultivar de milho indicada para silagem, durante muito tempo, era aquela que produzia maior quantidade de massa seca por hectare. Posteriormente, passou-se a considerar também a produção de grãos, sendo este, atualmente, o critério utilizado pelas companhias produtoras de semente para divulgar seus materiais para silagem (DEMINICIS et al, 2009).

A produção de grãos é fortemente influenciada pelo espaçamento utilizado entre as fileiras e entre as plantas de milho. Estudos relatam que interfere significativamente na produtividade da cultura do milho, pois guarda forte relação com o arranjo espacial entre as plantas, sendo necessário identificar os melhores arranjos com o intuito de reduzir a competição intraespecífica (CRUZ et al, 2007; PEREIRA et al, 2007; FOLONI et al, 2014).

Mais de 200 cultivares de milho, para as mais diversas finalidades, são disponibilizados por ano por empresas particulares e órgãos de pesquisa governamentais. O destaque no uso de novos cultivares de milho, mais produtivos e adaptados às condições locais e plantas

anatomo-fisiologicamente mais eficientes têm sido assinaladas por técnicos e produtores como responsáveis pelos ganhos efetivos em produtividade (ROSSI JUNIOR et al, 2006).

Além das cultivares comerciais, existem as variedades “crioulas”, que possuem grande capacidade de competição com as variedades comerciais quando são cultivadas sob pouco ou nenhum incremento de insumos. Tais cultivares são de grande importância para os agricultores familiares, vista a importância de serem adaptadas ao agroecossistema existente, e por produzirem suas próprias sementes, barateia-se, assim, os custos de produção e preserva a diversidade genética.

A variedade AG 1051 possui flexibilidade de plantio em todas as regiões do Brasil, como também, apresentando alto potencial de produção de matéria seca e de proteína que é uma grande vantagem para a silagem. As variedades crioulas possuem grande adaptabilidade às regiões onde são cultivadas, podendo apresentar características agrônômicas desejáveis. Sendo assim, o presente trabalho objetivou avaliar o efeito de três arranjos espaciais no cultivo de duas cultivares de milho para produção de silagem.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no período de setembro a dezembro de 2015, na área experimental do Centro de Ciências Agrárias e da Biodiversidade, da Universidade Federal do Cariri (UFCA), Campus Crato. Esta cidade localiza-se na região do Cariri Cearense, situando-se a 442 m de altitude, com latitude sul de 7° 14' 3,4" e longitude oeste de 39° 22' 7,6", em um solo classificado como Argissolo Vermelho Amarelo, conforme classificação do mapa de solos da Funceme (2012). Apresenta relevo plano e textura da camada superficial do solo classificada como areia franca, contendo 87,3% de areia, 3,3% de silte e 9,4% de argila na camada de 0 a 20 cm. Na

constituição química obtida na camada de 0-20 cm foram encontrados: pH (1:2,5 H₂O): 6,0; P (melich⁻¹): 7,0 mg/dm⁻³; K: 0,80 mmol/dm⁻³; Ca: 5 mmol/dm⁻³; Mg: 6 mmol/dm⁻³; CTC: 35,35 mmol/dm⁻³ e V (%): 53.

O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é tropical úmido com estação seca, correspondente à classificação Aw, com inverno característico seco, com estação chuvosa presente de janeiro a maio e estação seca no inverno de maio a dezembro.

Foi utilizado delineamento em blocos casualizados em esquema fatorial 2 x 3 com quatro repetições, totalizando 24 observações. O primeiro fator foi as cultivares (AG 1051 e Crioula) e o segundo, o arranjo de plantas (1, 2 e 3).

O arranjo 1 (A1) foi realizado deixando-se as plantas espaçadas a cada 20 cm na fileira de semeadura. O arranjo 2 (A2) foi de duas plantas a cada 40 cm. E o arranjo 3 (A3), com três plantas a cada 60 cm. Desta forma, todos os arranjos proporcionaram o mesmo número de plantas, com 62500 plantas ha⁻¹.

Cada parcela experimental foi composta por quatro fileiras de milho espaçadas a 0,8 m com quatro metros de comprimento e espaçamento entre plantas conforme o tratamento avaliado, correspondendo a uma área de 12,8 m² (3,2 m x 4,0 m) cada parcela. A área útil de cada parcela para análise foram as duas fileiras centrais com dois metros de comprimento centrais, totalizando uma área útil de 3,2 m².

O milho crioulo utilizado foi uma cultivar de milho cultivada na Ingazeira, distrito de Aurora – CE, pelos agricultores locais. Nas condições locais aonde a cultivar “local Aurora” vem sendo cultivada, são observadas plantas com porte alto e relevante produtividade, sendo caracterizada pelos produtores locais como de ciclo longo.

A cultivar de milho AG 1051 apresenta flexibilidade de plantio em todas as regiões do Brasil com alto potencial de produção de matéria

seca e de proteína para a silagem. Possui ciclo semiprecoce, excelente porte de planta, alta qualidade de colmo, boa inserção de espiga, alto empalhamento e excelente stay green, sendo indicado para consumo verde e para silagem (SEMINIS, 2016).

A semeadura foi realizada por meio de aberturas de sulcos manualmente com enxadas, a 10 cm de profundidade e espaçamento de 80 cm, para posterior semeadura da cultura, depositando de 3 a 5 sementes por cova para posterior desbaste, garantindo desta forma a população desejada de plantas e os espaçamentos adequados para cada arranjo estudado.

As doses de adubação de semeadura e de cobertura foram obtidas a partir de recomendações de adubação para a cultura do milho (EMBRAPA, 2010). Evidencia-se que para esta operação foram utilizados adubos simples em função de não existir fórmula comercial compatível.

Desta forma, foram utilizados na adubação de semeadura 100 kg ha⁻¹ de sulfato de amônio (20 kg ha⁻¹ de N), 556 kg ha⁻¹ de superfosfato simples (100 kg ha⁻¹ de P₂O₅) e 133 kg ha⁻¹ de cloreto de potássio (80 kg ha⁻¹ de K₂O), sendo que esta dose de potássio é metade do recomendado, pois em função da textura arenosa do solo é recomendado aplicar metade em fundação e a outra metade juntamente com a primeira cobertura com o nitrogênio (EMBRAPA, 2010).

A adubação de cobertura nitrogenada, foi dividida em duas parcelas, com a primeira sendo realizada com as plantas entre os estádios V4 e V5, aplicando metade da dose recomendada, o que corresponde a 400 kg ha⁻¹ de sulfato de amônio (80 kg ha⁻¹ de N) juntamente com a outra metade da dose recomendada de potássio de 133 kg ha⁻¹ de cloreto de potássio (80 kg ha⁻¹ de K₂O). A segunda adubação de cobertura foi realizada quando as plantas estavam entre os estádios V6 e V7, aplicando-se apenas a outra metade da dose recomendada de nitrogênio, que corresponde a 400 kg ha⁻¹ de sulfato de amônio (80 kg ha⁻¹ de N).

Foram efetuadas duas capinas manuais para controle de plantas daninhas, sendo realizadas dias antes da adubação de cobertura, evitando-se competição pelos nutrientes entre o milho e as plantas daninhas.

O sistema de irrigação utilizado foi de microaspersão, com vazão média por aspersor de 80 L h⁻¹ e raio de 3,2 m. Os mesmos ficaram a uma altura de aproximadamente 60 cm do solo e espaçados a 4,0 m entre micro e 3,2 m entre linhas, proporcionando uma lâmina de irrigação de aproximadamente 3,22 mm h⁻¹, com o turno de rega sendo efetuado diariamente.

As parcelas experimentais foram colhidas aos 80 e aos 100 DAS, para o milho AG 1051 e crioulo, respectivamente, quando as plantas estavam entre 30 e 35% de matéria seca, época considerada ideal para o processo de ensilagem.

As variáveis analisadas foram: altura de planta, número de espigas por planta, massa seca por espiga, número de espigas principais por planta, massa seca dos colmos, massa seca das folhas, massa seca das espigas, massa seca total, porcentagem de colmos na massa seca, porcentagem das folhas na massa seca e a porcentagem de espigas na massa seca.

Os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste de comparação de médias de Tukey a 5% de probabilidade utilizando o programa estatístico SISVAR-UFLA (FERREIRA, 2011).

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 é possível observar a síntese da análise de variância e do teste de médias para as variáveis altura da planta, número de espigas por planta e massa seca por espiga. Houve interação significativa entre as cultivares de milho e os tipos de arranjos apenas para a variável número de espigas por plantas (P<0,01).

Tabela 1. Síntese da análise de variância e do teste de médias para as variáveis altura da planta (Altura), número de espigas por planta (NE/P) e massa seca por espiga (MS/E)

Tratamentos	Altura (m)	NE/P (Unid)	MS/E
Milho (M)			
Crioulo	2,27 a	1,57	34,9 b
AG 1051	1,68 b	1,00	101,9 a
Arranjo de plantas (A)			
1	2,07 a	1,47	77,0 a
2	1,98 a	1,20	71,6 a
3	1,87 a	1,18	56,7 a
TESTE F			
M	55,08 **	205,78 **	52,53 **
A	2,13 NS	22,99 **	1,72 NS
M*A	0,51 NS	22,99 **	0,58 NS
CV%	8,57	6,52	28,65

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

** : significativo (P<0,01); * : significativo (P<0,05); NS: não significativo; CV%: coeficiente de variação.

As cultivares de milho apresentaram diferenças estatísticas para a variável altura de plantas, sendo que a cultivar crioula foi a que apresentou resultado superior.

Ao avaliar em as cultivares TORC e P 30K75, Pinho et al (2008), no espaçamento de 0,90 m observaram que a altura média de plantas foi de 1,81 m, enquanto com espaçamento de 0,45 m a altura média foi de 1,76 m. Ainda ressaltam que a cultivar TORC apresentou maior altura de planta (1,83 m) quando comparada com a P 30K75 (1,74 m), valores superiores aos encontrados nesta pesquisa para o híbrido comercial AG1051 e inferiores aos do milho crioulo.

Pinto et al (2010), ao avaliarem doze cultivares de milho caracterizaram-nas como materiais de porte médio (2,80 a 2,20 m) a baixo (menor que 2,20 m), fato que caracteriza o milho crioulo como porte médio e o híbrido como porte baixo, para as condições em que foram realizadas a pesquisa.

Para a variável massa seca de espiga, percebeu-se que a cultivar AG 1051 foi a

mais representativa, diferindo estatisticamente da crioula.

Quanto ao tipo de arranjo não houve diferenças significativas para a altura das plantas e massa seca por espiga. Para a altura de plantas, o arranjo A1 foi o que apresentou a maior média, sendo superior 4,34% e 9,66% dos arranjos A2 e A3, respectivamente. Em trabalho realizado por Lana et al (2009), os autores ressaltam que o milho semeado em espaçamento de 0,45 m apresenta redução na altura de planta.

Apesar de plantas de porte baixo apresentarem menor rendimento de massa por planta podem reduzir as perdas por acamamento e quebramento e o autosombreamento das folhas, além de permitirem a redução do espaçamento entre as linhas de semeadura e maior densidade populacional. Dessa forma, plantas com porte reduzido poderiam contribuir para o aumento do potencial de rendimento da cultura, além de facilitarem a execução das operações de cultivo e colheita mecanizados (JAREMTCHUK et al, 2005).

Na Tabela 2 é possível observar a interação entre os fatores cultivar de milho

e arranjo de plantas para a variável número de espigas por planta.

Tabela 2. Interação entre os fatores cultivar de milho e arranjo de plantas para a variável número de espigas por planta (unidade)

MILHO	Número de espigas por planta		
	A1	A2	A3
Crioulo	1,94 aA	1,39 aB	1,36 aB
AG 1051	1,00 bA	1,00 bA	1,00 bA

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas, não diferem estatisticamente entre si segundo o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para a cultivar AG 1051 não houve diferenças estatísticas quanto aos arranjos, produzindo uma espiga por planta nos três arranjos estudados. O mesmo não aconteceu para a cultivar crioula. O arranjo A1 diferiu estatisticamente dos demais, obtendo quase duas espigas por planta. Quanto às cultivares, nota-se que houve diferenças significativas em todos os arranjos, com a cultivar crioula apresentando maiores valores em relação ao AG 1051.

Santos et al. (2010), avaliando diferentes cultivares de milho para a produção de silagem, ressaltam que a

cultivar BRS Caatingueiro, que é adaptada às condições climáticas do nordeste, apresentou o maior valor (1,6) em relação às demais cultivares quanto ao número de espigas por planta. Valores bem próximos aos encontrados na presente pesquisa (média de 1,57 espigas/planta) para a cultivar crioula.

A seguir observa-se a síntese da análise de variância e do teste de médias para massa seca dos colmos, das folhas, das espigas e total (Tabela 3). Não houve interação significativa entre as cultivares de milho e os tipos de arranjos para as variáveis avaliadas.

Tabela 3. Análise de variância e do teste de médias para a massa seca dos colmos (MSC), a massa seca das folhas (MSF), a massa seca das espigas (MSE) e a massa seca total (MST)

Tratamentos	MSC	MSF	MSE	MST
	-----kg ha ⁻¹ -----			
Milho (M)				
Crioulo	9371 a	4189 a	3459 b	17019 a
AG 1051	1932 b	1151 b	6369 a	9452 b
Arranjo de plantas (A)				
1	6763 a	3181 a	5901 a	15845 a
2	4494 a	2363 b	4979 ab	11835 b
3	5698 a	2465 b	3863 b	12027 b
TESTE F				
M	44,87 **	180,69 **	20,64 **	32,18 *
A	1,39 NS	5,19 *	3,38 *	3,83 *
C*A	0,53 NS	0,93 NS	0,02 NS	0,50 NS
CV%	41,68	17,96	27,65	21,38

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

** : significativo (P<0,01); * : significativo (P<0,05); NS : não significativo; CV% : coeficiente de variação.

Houve diferenças estatísticas, quando avaliado as cultivares, para a massa seca dos colmos. Nota-se que a cultivar crioula superou a AG 1051, em 79,38%. O mesmo ocorre para as variáveis massa seca das folhas e massa seca total, onde a cultivar crioula superou a AG 1051 em 72,52% e 44,46%, respectivamente. Contudo, na variável massa seca das espigas, a cultivar AG 1051 destacou-se sobre a crioula, diferindo estatisticamente, com valores 45,69% superiores.

Pinto et al. (2010) notaram que a produção de massa seca por hectare diferiu entre os cultivares TORK (20,6 t ha⁻¹) e os cultivares CD-302 (16,4 t ha⁻¹) e TRAKTOR (15,7 t ha⁻¹). Tais valores são próximos aos encontrados nesta pesquisa quando compara-se a cultivar Crioula à CD-302. Comparando os dados obtidos no presente estudo com os da cultivar TORK, a mais expressiva no estudo realizado pelos autores supracitados, a cultivar Crioula foi inferior em 17,38 %, enquanto a AG 1051 foi 54,11 %.

Para os arranjos não houve diferença significativa apenas para a

variável massa seca dos colmos. Para a variável massa seca das folhas, de espigas e total, o arranjo A1 obteve resultados superiores, confirmando aproveitamento dos recursos naturais pelas plantas quando estão localizadas equidistantes na fileira de semeadura a cada 20 cm, fato que reduz a competição interespecífica entre as plantas de milho, com aumento na produtividade de massa seca.

Em trabalho realizado por Lana et al. (2009), os autores verificaram que a maior produtividade entre os espaçamentos foi alcançada quando o milho foi cultivado com 0,45 m e adubado com 30 e 90 kg ha⁻¹ de nitrogênio, respectivamente, demonstrando que o espaçamento de 0,45 m, com uma população de 55.000 plantas ha⁻¹, foi o que apresentou resultados superiores quanto ao arranjo espacial, sob aplicação de nitrogênio em cobertura.

A análise de variância e do teste de médias para a porcentagem de colmos na massa seca, porcentagem das folhas na massa seca e a porcentagem de espigas na massa seca é mostrada a seguir na Tabela 4.

Tabela 4. Análise de variância e teste de médias para a porcentagem de colmos na massa seca (CMS), porcentagem das folhas na massa seca (FMS) e a porcentagem de espigas na massa seca (EMS)

Tratamentos	CMS (%)	FMS (%)	SEM (%)
Milho (M)			
Crioulo	54,04 a	25,26 a	20,70 b
AG 1051	20,37 b	12,14 b	67,49 a
Arranjo de plantas (A)			
1	37,75 a	19,44 a	42,81 a
2	33,83 a	18,36 a	47,81 a
3	40,04 a	18,30 a	41,66 a
TESTE F			
M	90,74 **	33,01 **	339,98 **
A	1,05 NS	0,10 NS	2,22 NS
C*A	1,07 NS	0,01 NS	2,12 NS
CV%	20,15	25,90	12,21

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

** : significativo (P<0,01); * : significativo (P<0,05); NS: não significativo; CV%: coeficiente de variação.

Não houve interação significativa entre as cultivares de milho e os tipos de arranjos para as variáveis avaliadas (Tabela 4). Houve diferenças estatísticas para todas as variáveis, quanto às cultivares de milho. A cultivar crioula apresentou maiores valores de colmos e folhas, diferindo estatisticamente da AG 1051, que obteve maiores porcentagens de espigas na massa seca.

Segundo Zopollatto et al. (2009), os híbridos AG 5011 e P 3041 apresentaram os menores teores de matéria seca no colmo, enquanto o híbrido CO 32 apresentou os maiores valores. No ponto de ensilagem (planta entre 32 e 35% da massa seca), a porcentagem de massa seca do colmo foi de 22,8 a 23,9% para o híbrido CO 32 e de 19,2 a 25,1% para as demais cultivares. Dentre esses está o cultivar AG 1051 que apresentou média de massa seca do colmo de 22,2 %, resultado similar ao encontrado nesta pesquisa (20,37%).

A cultivar de milho crioula obteve maior participação de colmos e folhas na massa seca, enquanto o híbrido AG 1051 obteve maior participação de espigas, sendo uma cultivar a ser considerada, por este ser um critério utilizado pelas companhias produtoras de semente para divulgar seus materiais para silagem (DEMINICIS et al., 2009). A alta relação grãos/massa verde propicia maior produção de massa seca e de grãos, acarretando em uma silagem nutricionalmente digestível e com menor teor de fibra (JAREMTCHUK et al., 2005).

Quanto aos arranjos de plantas, não houve diferenças significativas para nenhuma das variáveis analisadas, com a participação de colmos, folhas e espigas na massa seca sendo proporcionalmente similares.

Conclusão

A cultivar crioula foi superior quando comparada à AG 1051 em todas

variáveis analisadas, exceto para a produtividade de espigas.

Quanto aos arranjos espaciais, os resultados mais expressivos foram obtidos para o espaçamento equidistante entre plantas de 20 cm na fileira de semeadura.

Referências

AGUIAR, R.A; SILVEIRA, P.M.; MOREIRA, J.A.A; WANDER, A.E. Análise Econômica de Diferentes Práticas Culturais na Cultura do Milho (*Zea mays*). **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.38, n.4, p.241-248, 2008.

AMADO, T.J.C.; MIELNICZUK, J.; AITA, C. Recomendação de adubação nitrogenada para o milho no RS e SC adaptada ao uso de culturas de cobertura do solo, sob sistema de plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.26, n.2, p.241-248, 2002.

BASTOS, E.A.; CARDOSO, M.J.; MELO, F.B.; RIBEIRO, V.Q.; JÚNIOR, A.S.A. Doses e formas de parcelamento de nitrogênio para a produção de milho sob plantio direto. **Revista Ciência Agronômica**, v.39, n.2, p.275-280, 2008.

CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento). **Acompanhamento da safra brasileira de grãos, v. 4, Safra 2016/17** - Terceiro levantamento, Brasília, p. 1-156, dezembro 2016.

CRUZ, J.C; PEREIRA FILHO, I.A.; ALVARENGA, R.C.; GONTIJO NETO, M.M.; VIANA, J.H. M.; OLIVEIRA, M.F.; MATRANGOLO, W.J.R.; ALBUQUERQUE FILHO, M.R.A. **Cultivo do milho**. 6. ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2010. (Embrapa Milho e Sorgo. Sistema de produção, 1).

DEMINICIS, B.B; VIEIRA, H.D; JARDIM, J.G; ARAÚJO, S.A.C; NETO, A.C; OLIVEIRA, V.C; LIMA, E.S. Silagem de milho - Características agronômicas e considerações. **Revista eletrônica de Veterinária**, v.10, n.2, p.1-6, 2009.

EMBRAPA MILHO E SORGO. **Sistema de produção: Fertilidade de solos**, Edição 6, set/2010.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.

FOLONI, J.S.S.; CALONEGO, J.C.; CATUCHI, T.A.; BELLEGGIA, N.A.; TIRITAN, C.S.; BARBOSA, A.M. Cultivares de milho em diferentes populações de plantas com espaçamento reduzido na safrinha. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.13, n.3, p.312-325, 2014.

FUNCEME. **Levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos – Mesorregião do Sul Cearense**. Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos. Fortaleza, 2012. 280p.

JAREMTCHUK, A.R.; JAREMTCHUK, C.C.; BAGLIOLI, B.; MEDRADO, M.T.; KOZLOWSKI, L.A.; COSTA, C.; MADEIRA, H.M.F. Características agronômicas e bromatológicas de vinte genótipos de milho (*Zea mays* L.) para silagem na região leste paranaense. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v.27, n.2, p.181-188, 2005.

LANA, M.C.; WOYTICHOSKI JÚNIOR, P.P.; BRACCINI, A.L.; SCAPIM, C.A.; ÁVILA, M.R.; ALBRECHT, L.P. Arranjo espacial e adubação nitrogenada em cobertura na cultura do milho. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.31, n.3, p.433-438, 2009.

NUNES, J.L.S. **Características do Milho (*Zea mays*)**. Disponível em: <<https://www.agrolink.com.br/culturas/milho/caracteristicas>>. Acesso em: 07 jan. 2016.

PAVINATO, P.S.; CERETTA, C.A.; GIROTTO, E.; MOREIRA, I.C.L. Nitrogênio e potássio em milho irrigado: análise técnica e econômica da fertilização. **Ciência Rural**, v.38, n.2, p.358-364, 2008.

PAZIANI, S.F.; DUARTE, A.P.; NUSSIO, L.G.; GALLO, P.B.; BITTAR, C.M.M.; ZOPOLLATTO, M.; RECO, P.C. Características agronômicas e bromatológicas de híbridos de milho para produção de silagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.3, p.411-417, 2009.

PEREIRA, F.R.S.; CRUZ, S.C.S.; ALBUQUERQUE, A.W.; SANTOS, J.R.; SILVA, E.T. Arranjo espacial de plantas de milho em sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v.12, n.1, p.69-74, 2008.

PINHO, R.G.V.; GROSS, M.R.; STEOLA, A.G.; MENDES, M.C. Adubação nitrogenada, densidade e espaçamento de híbridos de milho em sistema plantio direto na região Sudeste do Tocantins. **Bragantia**, v.67, n.3, p.733-739, 2008.

PINTO, A.P.; LANÇANOVA, J.A.C.; LUGÃO, S.M.B.; ROQUE, A.P.; ABRAHÃO, J.J.S.; OLIVEIRA, J.S.; LEME, M.C.J.; MIZUBUTI, I.Y. Avaliação de doze cultivares de milho (*Zea mays* L.) para silagem. **Semina: Ciências Agrárias**, v.31, n.4, p.1071-1078, 2010.

ROSSI JUNIOR, P.; FUGISA, W.A.C.; SCHOGOR, A.L.B.; MURARO, G.B. Digestibilidade aparente de dois cultivares de milho, cortados em diferentes alturas, submetidos à ensilagem. **Archives of Veterinary Science**, v.1, n.3, p.58-61, 2006.

SEMINIS. **Milho AG 1051**. Disponível em: <<http://www.multiagricola.com.br/site/?product=milho-ag-1051>>. Acesso em: 18 jan. 2017.

ZOPOLLATTO, M.; NUSSIO, L.G.; PAZIANI, S.F.; RIBEIRO, J.L.; SARTURI, J.O.; MOURÃO, G.B. Relações biométricas entre o estágio de maturação e a produtividade de híbridos de milho para produção de silagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.2, p.256-264, 2009.