

## **Influência do Espaçamento entre linhas e Profundidade de semeadura na Produção de Biomassa de milho (*Zea mays*) para silagem.**

*Diego Scarpari Borges<sup>1</sup>, Fernando Cesar Bauer<sup>2</sup>*

**Resumo** - Na cultura do milho diversos fatores são responsáveis por influenciar na produtividade, como o estande inadequado e má uniformidade na distribuição de sementes durante o plantio. Com isso a manipulação do arranjo de plantas em milho, através de alterações na densidade de cultivo, da alteração dos espaçamentos entre linhas, de melhor distribuição de plantas na área e na variabilidade entre plantas, é uma das práticas de manejo mais importantes para maximizar a interceptação da radiação solar, otimizar o seu uso e potencializar o rendimento. Devido a isso, o objetivo deste estudo foi averiguar quais configurações de espaçamentos entre linhas e diferentes profundidades de semeadura, proporcionam estande mais adequado e com maior produtividade por hectare. O experimento foi realizado durante o primeiro semestre de 2021, na Fazenda Experimental da Ressacada - CCA - UFSC, situada no bairro da Tapera, ao sul de Florianópolis. O delineamento experimental utilizado foi o de parcelas subdivididas, com dezesseis repetições, constituído de dois tipos de espaçamento entre linhas (90 e 45 cm) e duas profundidades de semeadura (06 e 03 cm). Com o experimento conclui-se que não houve diferença em produtividade, em relação aos espaçamentos e as profundidades. Devido as características do solo, este proporcionou a formação de estande de plantas semelhante entre os blocos.

**Palavras-chave:** Espaçamento, semeadura, milho, produtividade, densidade de plantas.

### **1. Introdução**

O milho (*Zea mays* L.) é uma espécie que pertence à família *Poaceae* e tem um importante papel socioeconômico no Brasil devido a sua expressividade na produção agropecuária, na área cultivada e no volume produzido em diversas regiões do país.

Existem diferentes tipos de sistema de cultivo que variam de acordo com a finalidade do uso do milho, que pode ser para alimentação humana (milho verde, milho pipoca, fubá) ou para alimentação animal na forma de grãos, silagem, ou ainda como matéria prima para rações (Cristino, 2019).

O milho é uma cultura muito exigente em água, entretanto, pode ser cultivado em regiões onde as precipitações vão desde 250 mm até 5000 mm anuais, sendo que a quantidade de água consumida pela planta, durante seu ciclo, está em torno de 600 mm

---

1\* Autor correspondente – Email: dy.scarpari@hotmail.com. Acadêmico do Curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina Rod. Admar Gonzaga, 1346, Bairro Itacorubi, Caixa Postal 476, CEP 88040-900, Florianópolis, SC, Brasil.

2\* Professor Associado, Depto. de Engenharia Rural, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina. Rod. Admar Gonzaga, 1346, Bairro Itacorubi, Caixa Postal 476, CEP 88040-900, Florianópolis, SC, Brasil.

(EMBRAPA, 2010). E, é também uma planta do grupo C4, altamente eficiente na utilização da luz, o que torna a radiação solar um fator essencial para o seu desenvolvimento (CRISTINO, 2019).

Pela tradição no cultivo devido a elevada produtividade e pelo bom valor nutricional, o milho tornou-se uma cultura padrão para ensilagem, por ser um alimento volumoso conservado mediante fermentação anaeróbia, sendo uma alternativa para contornar a estacionalidade de produção de forragem e conseqüentemente, fornecer o produto como alimento suplementar para o gado leiteiro e ao gado de corte, em época da seca e de inverno com geadas, o que diminuem o volume de pasto. Assim, a silagem de milho é uma alternativa de alimento volumoso fundamental na cadeia produtiva de bovinos de corte e leite, em função dos índices de produtividade da cultura, da estabilidade de produção, do valor nutritivo e da concentração de energia (NEUMANN, 2006).

A área destinada ao cultivo de milho com o objetivo para produção de silagem tem crescido sensivelmente em Santa Catarina. Segundo levantamentos da Epagri/Cepa, a área passou de 120,6 mil ha em 2013/14 para mais de 222 mil ha em 2020/2021 (INFOAGRO, 2020).

Essa expansão da área de milho-silagem está diretamente relacionada ao expressivo crescimento da produção leiteira de Santa Catarina. Segundo os dados dos dois últimos censos agropecuários, entre 2006 e 2017 a produção leiteira estadual aumentou 103,1%, muito acima do que se observou na maioria dos estados e no país, passando de 1,3 bilhão de litros para 2,8 bilhões litros por ano (EPAGRI/CEPA, 2017).

De qualquer forma, a área de cultivo de milho para fins de silagem apresentou crescimento considerável nos últimos seis anos. Outro fato interessante é a estabilidade no rendimento médio das lavouras ao longo dos seis anos avaliados ( $41.886\text{kg MS}\cdot\text{ha}^{-1}$ ), apesar das diferenças climáticas entre os anos no período avaliado, somente a safra 2016/17 apresentou incremento significativo no rendimento. Embora esse valor seja considerado como uma boa produtividade, a possibilidade de aumento é real e pode ser conseguida com adoção de tecnologias de produção visando, entre outros, a redução dos custos de produção da cadeia produtiva (EPAGRI/CEPA, 2018).

A manipulação do arranjo de plantas em milho, através de alterações na densidade de cultivo, da alteração dos espaçamentos entre linhas, de melhor distribuição de plantas na área e na variabilidade entre plantas, é uma das práticas de manejo mais importantes para maximizar a interceptação da radiação solar, otimizar o seu uso e potencializar o

rendimento de grãos (ARGENTA et al., 2001).

Na cultura do milho diversos fatores são responsáveis por influenciar na produtividade, como o estande inadequado e má uniformidade na distribuição de sementes durante o plantio, entre outros (JUNIOR, 2018).

Outro ponto é a profundidade de semeadura do milho, onde normalmente se recomenda a profundidade de 5 cm, podendo ser alterada de acordo com as condições do solo no momento do plantio. Quando se faz uma semeadura em maior profundidade, esta poderá ocasionar prejuízos às plântulas, decorrente do maior gasto de energia na emergência, com reflexos no vigor e desenvolvimento inicial da cultura (EMBRAPA, 1996). A profundidade de semeadura no sistema de plantio direto, deve ser adotada de acordo com o acúmulo de resíduos na superfície do solo, pois a cobertura morta retarda a emergência e reduz o estande, o que pode até causar queda no rendimento de matéria natural da lavoura (CRUZ et al., 2006).

Estudos direcionados a interação e comportamento das cultivares de milho em diferentes espaçamentos entre linhas evidenciam o comportamento diferenciado dos genótipos nos espaçamentos estudados, em cada região de cultivo (PORTO, 2011). A população ideal para maximizar esse rendimento varia de 30 a 90 mil plantas.ha<sup>-1</sup>, dependendo da disponibilidade hídrica, fertilidade do solo, ciclo da cultivar, época de semeadura, espaçamento entrelinhas e nível tecnológico de cada produtor (REVISTA CAMPO E NEGÓCIOS, 2021)

A redução do espaçamento entre linhas de 0,90 m para 0,70 m proporcionou aumento de 16% na produção de matéria seca (MS), independentemente do ano de plantio e da densidade de plantas. Já o aumento na densidade de plantas de 55.000 plantas.ha<sup>-1</sup> para 75.000 plantas.ha<sup>-1</sup> proporcionou aumento de 1.460 kg.ha<sup>-1</sup> na produção de MS, independente do ano de plantio e do espaçamento entre linhas (ALVAREZ, 2006).

DEMÉTRIO (2008), constatou que o espaçamento de 0,40 m entre linhas, e densidade populacional de 75 mil a 80 mil plantas por hectare, demonstrou ser o melhor arranjo de plantas para os híbridos avaliados. Constata também, que o incremento na densidade populacional de milho, resultou em aumentos na altura das plantas, na altura da inserção da primeira espiga e em redução do número de grãos por espiga.

Por isso, o objetivo deste estudo, foi avaliar diferentes espaçamentos entre linhas e diferentes profundidades de semeadura para averiguar qual configuração proporciona estande mais adequado e com maior produtividade por hectare.

## 2. Materiais e Métodos

O experimento foi realizado durante o primeiro semestre de 2021, na Fazenda Experimental da Ressacada - CCA - UFSC, situada no bairro da Tapera, região sul de Florianópolis, com localização geográfica definida entre as coordenadas latitude 27°36'15,23" longitude 46°31'04,39". O clima da região, segundo a classificação de Koeppen, é o tipo Cfa, subtropical úmido. A umidade relativa do ar em torno de 82% e a precipitação anual de 1270 a 1600 mm. O solo da área experimental é classificado como sendo Neossolo Quartzarênico Hidromórfico (areia quartzosa hidromórfica distrófica), com textura arenosa, pouco desenvolvido, alto teor de matéria orgânica, e transição do horizonte A para C típico, e lençol freático superficial.

O delineamento experimental utilizado foi o experimento com parcela subdividida, tendo nas parcelas 2 espaçamentos entre linhas (Esp1 = 90cm, Esp2 = 45 cm) e 2 Profundidades de semeadura (Prof 1 = 6cm, Prof 2 = 3cm) com 8 repetições, assim, TP (Tratamento Principal = Espaçamento) e TS (Tratamento Secundário = Profundidade). Deste modo, a área ocupada por cada Unidade Experimental dos Tratamentos (TP/TS) 90/6 e 90/3, teve medida de 2.700 m<sup>2</sup>, já a área ocupada por cada Unidade Experimental dos Tratamentos (TP/TS) 45/6 e 45/3, teve medida de 1.620 m<sup>2</sup>. Assim, totalizando uma área experimental útil de 8.640 m<sup>2</sup>. A análise dos dados foi realizada utilizando o Software AgroEstat, com parcela subdividida no teste de Tukey com 5% de probabilidade.

No dia 09 de março de 2021, foi feita a dessecação da área experimental utilizando-se o herbicida glifosato (Roundup®) com aplicação de 3,0 litros do produto comercial por hectare. No dia 26 de março de 2021, para o controle de plantas invasoras pós emergência da lavoura já estabelecida, foi utilizado o herbicida nicosulfuron (Kyron®), na dose de 1,5 litros do produto comercial por hectare.

O milho foi semeado no dia 11 de março de 2021 em sistema de plantio direto, em espaçamentos de 90 e 45 cm entre as linhas e densidade de semeadura de 73.260 sementes por hectare, para obtenção de população de 60.000 plantas por hectare. A semente de milho utilizada foi a AG 8690 PRO3, um cultivar de ciclo precoce, da empresa AGROCERES, híbrido com gene Bt (*Bacillus thuringiensis*), resistente a lagartas e a tecnologia RR (Roundup Ready Milho), que expressa tolerância ao herbicida glifosato. A adubação de base foi realizada com base na produtividade de 12 toneladas de Matéria Seca por hectare, com aplicação em mistura de 25 Kg ha<sup>-1</sup> de N na forma de ureia; 110 Kg ha<sup>-1</sup> P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> na forma de Super Fosfato Triplo e 200 Kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O na forma de Cloreto

de Potássio. A adubação em cobertura, constou da aplicação de 55 Kg ha<sup>-1</sup> de N na forma de ureia aplicada com 30 e 60 dias após a sementeira (HOLAS, 2016).

O processo de sementeira foi feito em plantio direto, com sementeira de arrasto da marca Massey-Ferguson e modelo MF 508 45 com 8 linhas, com disco de corte liso de 16", sulcador para romper o solo e incorporar o adubo, reservatório de adubo de 935 litros, disco duplo desencontrado para incorporar a semente, reservatório de sementes de 86 litros por linha com rodas emborrachada para fazer o fechamento do sulco e rodas de pneu para transmissão de força (Massey Ferguson). Para tracionar essa sementeira, foi utilizado um trator da marca Massey Ferguson, modelo MF 4291 Xtra, com 73,55 kW de potência (Massey Ferguson). No dia 24 de fevereiro de 2021, a sementeira foi regulada de modo a distribuir 73.260 sementes/ha, o que resulta em 6,59 sementes/metro no espaçamento de 0,9 m e 3,3 sementes/metro no espaçamento de 0,45 m. A regulação do adubo foi realizada através da coleta e pesagem do adubo depositado em 10 metros de linha de plantio.

A colheita e processamento do milho foi feita com o uso de ensiladora montada da marca JF modelo JF C120 AT S4 (JF MÁQUINAS AGRÍCOLAS), constituída de corte em área total e largura de trabalho de 0,92 m, transmissão caixa e cardan com acionamento na tomada de potência (TDP), sendo acoplada no trator Massey Ferguson MF 4291 Xtra, o mesmo utilizado para tracionar a sementeira. O material triturado proveniente para pesagem, foi acomodado em carreta basculante com capacidade de carga de 5 toneladas, acoplada na própria ensiladora.

Em 27 de maio de 2021, para o cálculo do estande final foram contadas as plantas de duas linhas de cultivo, onde estendia-se uma treva de 50 metros e contava as plantas. Este processo se repetiu mais duas vezes o que totalizou, 150 metros de linha de cultivo o que totaliza, 300 metros lineares de plantas em cada tratamento.

A estimativa da produtividade de biomassa, foi feita utilizando a biomassa triturada proveniente do corte de todas as plantas em 50 metros da linha de produção. O material coletado foi acondicionado em caixas plásticas agrícolas e pesadas com auxílio de balança analógica para carga máxima de 250 kg. No espaçamento de 90 cm, foram utilizadas 8 linhas para coleta de material. Para o espaçamento de 45 cm, foram utilizadas 16 linhas para coleta de material. O material triturado que se encontrava na carreta, era despejado em uma lona plástica, depois colocado nas caixas e acomodado na balança para aferimento do peso e posteriormente, o material era despejado no silo.

A época ideal de corte é quando os grãos de milho estão no ponto farináceo. Neste ponto, as plantas de milho acumulam matéria seca (MS) de melhor qualidade nutricional. O teor de matéria seca deve ser aquele que permite boa compactação, fermentação fácil e menores riscos de perdas. O milho deve ser ensilado quando a lavoura estiver com o teor de matéria seca entre 30% e 35%. Observar a linha do leite nos grãos, do meio da espiga, dá uma boa ideia se o milho já está no ponto de ensilar ou não, sendo que esta fase corresponde a 2/3 do grão de milho (EMBRAPA, 2015). A colheita do milho para silagem, foi feita na data de 06 de junho de 2021.

### 3. Resultados e Discussões

A partir da análise dos dados no Software AgroEstat, obteve-se os resultados estatísticos dos tratamentos utilizados no experimento, de acordo com o delineamento experimental utilizado, ou seja, espaçamento de linha 1 com semeadura a 0,9 cm e espaçamento de linha 2 com semeadura a 0,45 cm. Considerou-se como tratamento secundário (TS) o fator profundidade de semente, com semeadura de profundidade P1 a 6 cm e profundidade P2 a 3 cm.

#### 3.1 Produtividade de biomassa por m<sup>2</sup>

Na Tabela 1, encontram-se os resultados da análise de variância dos efeitos principais e interações para as produtividades. Observa-se que não houve diferença estatística entre os tratamentos principais (TP) e tratamentos secundários (TS).

**Tabela 1.** Interação entre o espaçamento das linhas e profundidade de semeadura na produtividade.

Causas de Variação	GL	SQ	QM	F	P
Blocos	7	0,6804468750	0,0972066964	0,72NS	0,6631
Tratamento Principal	1	0,0094531250	0,0094531250	0,07NS	0,7991
Resíduo (a)	7	0,9469218750	0,1352745536	-	
(Parcelas)	15	1,6368218750	-	-	
Tratamento Secundário	1	0,0108781250	0,0108781250	0,12NS	0,7301
TP x TS	1	0,3061531250	0,3061531250	3,49NS	0,0830
Resíduo (b)	14	1,2296187500	0,0878299107	-	
Total	31	3,1834718750	-	-	

Média Geral da Variável.....: 2,9090625  
 Coeficiente de Variação para Parcelas...: 12,643142  
 Coeficiente de Variação para Subparcelas: 10,187513

Na tabela de interação entre o espaçamento das linhas e profundidade de semeadura, nota-se que as causas de variação para os blocos e tratamento principal (espaçamentos 90 e 45 cm) não foram significativos. O mesmo ocorre para o tratamento secundário (profundidade 6 e 3 cm).

Quando se executa estudos a campo, fatores ambientais não são possíveis de controlar e possuem forte influência no valor do coeficiente de variação. Estatisticamente, os valores de coeficientes de variação gerados pelo Software AgroEstat, apontam que os dados gerados pelo estudo são válidos, por obter valores de 12,64 e 10,19%.

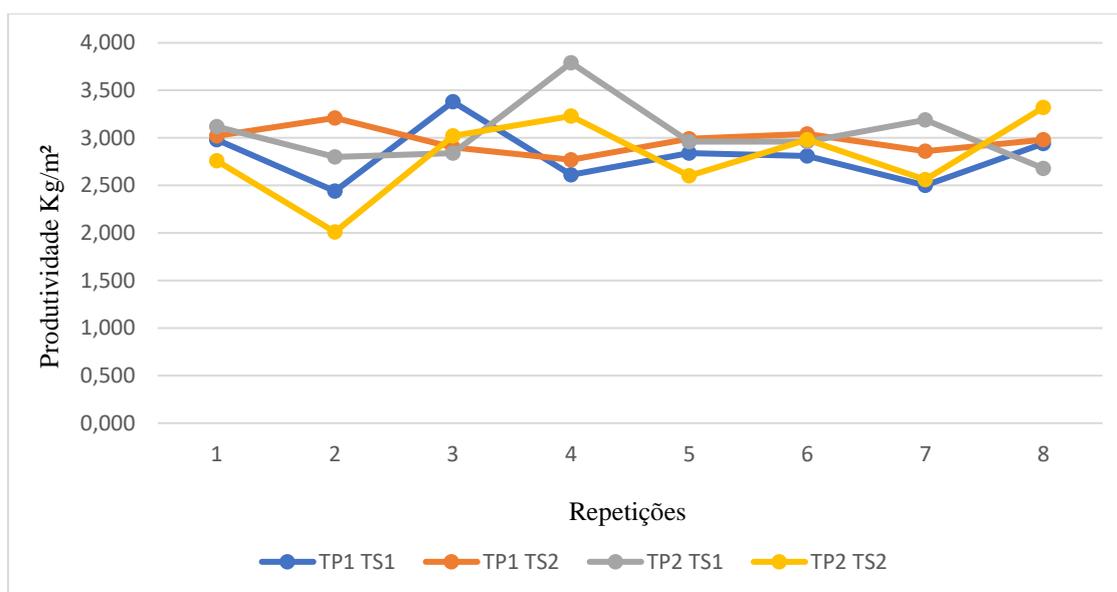
**Tabela 2.** Médias dos valores de massa seca (Kg/m<sup>2</sup>) em diferentes espaçamentos e profundidades de semeadura.

Teste de Tukey			Teste de Tukey		
Espacamento	Massa seca		Profundidade	Massa seca	
Espacamento 2	2,9262500	a	Profundidade 1	2,9275000	a
Espacamento 1	2,8918750	a	Profundidade 2	2,8906250	a
DMS (5%) = 0,3075			DMS (5%) = 0,2247		

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

Observando a tabela de médias dos valores de massa seca, não houve diferença significativa na produção em relação ao espaçamento e profundidade.

**Gráfico 1.** Linha de produtividade de cada tratamento e repetição.



Fonte: Autor.

Os gráficos 1 representa a produtividade em cada repetição e tratamento. Observando a linha de produtividade de cada tratamento, percebe-se a variação da produtividade, pois no Tratamento com espaçamento de 90 cm e profundidade de 3 cm, temos uma linha de produtividade mais retilínea, ou seja, a produtividade deste tratamento se manteve pouco variável. Já no TP2 TS2 temos uma linha mais ondulada, demonstrando que a produtividade gerou maior variação.

**Tabela 3.** Indicativo de produtividade média por hectare.

Tratamento	Produtividade Média	
	Kg/m <sup>2</sup>	Kg/hectare
TP1 TS1	2,8125	28.125
TP1 TS2	3,0200	30.200
TP2 TS1	3,1200	31.200
TP2 TS2	2,7600	27.600

Fonte: Autor.

**Tabela 4.** Indicativo de máxima produtividade por hectare.

Tratamento	Produtividade Máxima	
	Kg/m <sup>2</sup>	Kg/hectare
TP1 TS1	3,3800	33.800
TP1 TS2	3,2100	32.100
TP2 TS1	3,7900	37.900
TP2 TS2	3,3200	33.200

Fonte: Autor.

Analisando a Tabela 3, fica evidente que o milho *Zea mays* tem capacidade para obter produtividades próximas de 30 toneladas de matéria natural por hectare, avaliando-se apenas pela produtividade média dos tratamentos. Na Tabela 4 que representa a maior produtividade de cada tratamento, percebe-se que o milho tem capacidade de produzir próximo ou acima de 35 toneladas de matéria natural por hectare, o que é validado quando comparado com acompanhamentos feito pela Epagri, que evidenciaram produtividades de até 41 toneladas de matéria natural por hectare.

**Tabela 5.** Estande de plantas recomendado, número de sementes distribuídas e estande final de plantas.

Tratamento	Estande de Plantas			
	Produtor da Semente	Número de Sementes Plantadas	Número de Plantas Experimento	Número de Plantas por metro
TP1 TS1	60.000	73.260	65.556	5,900
TP1 TS2	60.000		65.074	5,857
TP2 TS1	60.000		66.519	2,993
TP2 TS2	60.000		64.222	2,890

Fonte: Autor.

Como podemos observar, o estande final de plantas do experimento, ficou acima do recomendado pelo produtor da semente, estando ainda dentro do aceitável, pois quando o milho *Zea mays* é cultivado com finalidade de produzir silagem, pode-se ter um acréscimo de até 10% no estande recomendado, sendo que apenas o tratamento com espaçamento de 45 cm e profundidade de 6 cm (TP2 TS1), ultrapassou os limites aceitáveis para a determinada cultivar.

Analisando as tabelas 3,4 e 5, o tratamento com espaçamento de 45 cm e profundidade de 6 cm (TP2 TS1), promoveu indicativos de produtividade maiores que os outros tratamentos, sendo que este tratamento possuiu 10,87% de plantas a mais que o aceitável, já os outros tratamentos ficaram com 7,04, 8,46 e 9,26%.

Rigo (2017), constatou em seu trabalho que é possível ter alta produtividade de biomassa, quando aumenta-se o estande de plantas por hectare até um limite.

#### 4. Conclusão

De acordo com as condições em que o experimento foi conduzido e com base nos resultados obtidos, conclui-se que:

- ✓ Não houve diferenças significativas na produção de biomassa ao se utilizar 90 ou

45 cm de espaçamento entre as linhas para semeadura de milho com finalidade de silagem;

- ✓ A profundidade de semeadura não interferiu na formação do estande para a área a qual o estudo foi executado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVAREZ, C. G. D.; VON PINHO, R. G.; BORGES, I. D. Avaliação de características agronômicas e de produção de forragem e grãos de milho em diferentes densidades de semeadura e espaçamentos entre linhas. **Ciênc. agrotec.**, Lavras - MG, v. 30, n. 3, p. 402-408, Jun 2006. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-70542006000300003&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542006000300003&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 04 Mar. 2022.

ARGENTA, G.; SILVA, P.R.F.; SANGOI, L. Arranjo de plantas em milho: análise do estado-da-arte. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n.6, p.1075-1084, dez., 2001a.

Cristino, J. S. Produtividade de cultivares de milho (*Zea mays*, L.) destinados à produção de silagem. Monografia de graduação – Universidade de Brasília / Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, p.43. Brasília, 2019. Disponível em: [https://bdm.unb.br/bitstream/10483/24131/1/2019\\_JulianaDosSantosCristino.pdf](https://bdm.unb.br/bitstream/10483/24131/1/2019_JulianaDosSantosCristino.pdf). Acesso em: 10 Abr 2022.

CRUZ, J. C.; FILHO, I. A. P.; ALVARENGA, R. C.; NETO, M. M. G.; VIANA, J. H. M.; OLIVEIRA, M. F.; SANTANA, D. P. Manejo da cultura do Milho. Sete Lagoas, Mg: Embrapa, 2006. Disponível em: [http://www.cnpms.embrapa.br/protilp/artigos/Circ\\_87.pdf](http://www.cnpms.embrapa.br/protilp/artigos/Circ_87.pdf). Acesso em: 10 mar 2022.

DEMÉTRIO, C. S. *et al.* Desempenho de híbridos de milho submetidos a diferentes espaçamentos e densidades populacionais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 12, p. 1691-1697, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pab/v43n12/v43n12a18.pdf>. Acesso em: 04 Mar. 2022.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Milho e Sorgo. Cultivo do Milho. Sistemas de Produção, 2. versão eletrônica - 6ª edição Set./2010. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/27037/1/Plantio.pdf>. Acesso em: 10 Abr 2022.

EMBRAPA. Recomendações técnicas para o cultivo do milho. 2. ed. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1996. 204 p.

EMBRAPA. Sete passos para uma boa ensilagem de milho: cartilhas adaptadas ao letramento do produtor / Diego de Oliveira Carvalho [et al.]. - Brasília, DF: Embrapa, 2015. 32 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/138280/1/Sete-passos-milho.pdf>. Acesso em: 10 Mar 2022.

EPAGRI. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. CEPA - Centro de Socioeconomia e Planejamento Agrícola. **BOLETIM AGROPECUÁRIO**. ed. 66. Florianópolis, 2018. 51 p. Disponível em: [http://docweb.epagri.sc.gov.br/website\\_cepa/Boletim\\_agropecuario/boletim\\_agropecuario\\_n66.pdf](http://docweb.epagri.sc.gov.br/website_cepa/Boletim_agropecuario/boletim_agropecuario_n66.pdf). Acesso em: 10 Abr 2022.

EPAGRI. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. CEPA - Centro de Socioeconomia e Planejamento Agrícola. Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina 2018-2019. Disponível em: [https://docweb.epagri.sc.gov.br/website\\_cepa/publicacoes/Sintese\\_2018\\_19.pdf](https://docweb.epagri.sc.gov.br/website_cepa/publicacoes/Sintese_2018_19.pdf). Acesso em: 10 Abr 2022.

INFOAGRO, Governo do Estado de Santa Catarina. 2020. Disponível em: <https://www.infoagro.sc.gov.br/index.php/safra/producao-vegetal>. Acesso em: 10 Mar 2022.

JF MÁQUINAS AGRÍCOLAS. Disponível em: [https://www.jfmaquinas.com/pt/produto.php?produto=72&jf\\_c120\\_at\\_s4](https://www.jfmaquinas.com/pt/produto.php?produto=72&jf_c120_at_s4). Acesso em: 10 Abr 2022.

JUNIOR, E. D. R. **Influência da Velocidade de Deslocamento e da Profundidade da Semeadura do Milho (Zea mays L.) sobre a Distribuição das Sementes e a População de Plantas**. 2018. 20 f. TCC (Graduação) - Curso de Agronomia, Departamento de Engenharia Rural, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018.

MASSEY FERGUSON. Disponível em: [https://www.masseyferguson.com/content/dam/public/masseyfergusonglobal/markets/pt\\_br/assets/product-brochures/tractors/mf-4200-xtra/MF\\_4200\\_Xtra\\_FV\\_FOP\\_BAIXA.pdf](https://www.masseyferguson.com/content/dam/public/masseyfergusonglobal/markets/pt_br/assets/product-brochures/tractors/mf-4200-xtra/MF_4200_Xtra_FV_FOP_BAIXA.pdf). Acesso em: 10 Abr 2022.

MASSEY FERGUSON. Disponível em: [https://www.masseyferguson.com/pt\\_br/product/seeders-planters/mf-500.html](https://www.masseyferguson.com/pt_br/product/seeders-planters/mf-500.html). Acesso em: 10 Abr 2022.

NEUMANN, M. **Efeito do tamanho de partícula e da altura de colheita das plantas de milho (*Zea mays* L.) sobre perdas, valor nutritivo de silagens e desempenho de novilhos confinados.** 2006, 203p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006.

PORTO, A. P. F.; DE VASCONCELOS, R. C.; VIANA, A. E. S.; ALMEIDA, M. R. S. Variedades de milho a diferentes espaços no Planalto de Vitória da Conquista – BA. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, vol. 6, núm. 2, abril-junho, 2011, pp. 208-214. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Pernambuco, Brasil. Disponível em: <[http://www.agraria.pro.br/ojs-2.4.6/index.php?journal=agraria&page=article&op=view&path%5B%5D=agraria\\_v6i2a924](http://www.agraria.pro.br/ojs-2.4.6/index.php?journal=agraria&page=article&op=view&path%5B%5D=agraria_v6i2a924)>. Acesso em: 04 Mar. 2022.

REVISTA CAMPO E NEGÓCIOS. Maior produtividade do milho e soja. Disponível em: <https://revistacampoenegocios.com.br/maior-productividade-do-milho-e-soja/>. Acesso em: 10 Abr 2022.

Rigo, V. REDUÇÃO NO ESPAÇAMENTO ENTRE LINHAS NA SEMEADURA DE MILHO SILAGEM. Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de Agronomia, Erechim, RS, 2017. 18 f. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/637/1/RIGO.pdf>. Acesso em: 15 de Jun de 2022.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. **Manual de calagem e adubação:** para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. 11. ed. [S.l.]: Comissão de Química e Fertilidade do Solo, 2016. 375 p. ISBN 9788566301809.