

DESEMPENHO PRODUTIVO DE MINIMILHO COM ADUBAÇÃO ORGÂNICA E SUA INFLUÊNCIA NOS DANOS DA LAGARTA-DO-CARTUCHO

Ivana Fernandes da Silva¹, Fábio Cunha Coelho², Ivan Cruz³

RESUMO – O milho, em sua forma de cultivo para minimilho, atende as exigências dos consumidores devida sua delicadeza e baixo valor calórico quando comparado como milho convencional (grãos). Com o objetivo de avaliar a produtividade do minimilho adubado com diferentes doses de composto orgânico e sua influência sobre a lagarta-do-cartucho foi instalado um experimento com seis tratamentos à base de composto orgânico (0, 4, 8, 12, 16 e 20 Mg ha⁻¹), em blocos casualizados com 10 repetições. As avaliações dos danos provocados pela lagarta foram realizadas aos 7, 14, 21, 28, 35, 42 e 49 dias após a emergência das plantas. Para a produtividade do minimilho as avaliações foram em função do número de espigas comerciais, bem como o peso, comprimento e o diâmetro das espigas comerciais em cada tratamento. Os resultados da produtividade de minimilho, comprimento, diâmetro e o peso das espigas, bem como as notas de danos da lagarta não foram afetados pelas diferentes doses de composto orgânico. Informações a esse respeito podem contribuir para a decisão do produtor, visto que os muitos híbridos destinados para a produção de minimilho já possuem alto potencial produtivo e não necessitaria de adubações químicas complementares, bem como, não proporcionar problemas ambientais através da adubação com nitrogênio N em excesso.

Palavras chave: composto orgânico, produtividade, *Spodoptera frugiperda*, *Zea mays*.

PRODUCTIVE PERFORMANCE OF BABY CORN ORGANIC FERTILIZATION AND ITS INFLUENCE ON FALL ARMYWORM

ABSTRACT – Corn, in its form of baby corn cultivation, meets the requirements of consumers because of its delicacy and low caloric value when compared to conventional maize (grain). In order to evaluate the productivity of baby corn fertilized with different doses of organic compost and its influence on the fall armyworm an experiment with six treatments based on organic compost was installed (0, 4, 8, 12, 16 e 20 Mg ha⁻¹), in randomized blocks with 10 repetitions. Assessments of damage caused by caterpillar were performed at seven, 14, 21, 28, 35, 42 and 49 days after plant emergence. For the baby corn productivity, the evaluations were based on the number of commercial ears, as well as the weight, length and diameter of commercial ears in each treatment. The results of baby corn yield, ear length, diameter and weight, as well as caterpillar were not affected by the different doses of organic compound. Information in this regard may contribute to the decision of the producer, as the many hybrids destined for the production of baby corn already have high productive potential and would not require complementary chemical fertilizers, as well as not to provide environmental problems through fertilization with nitrogen N. excess.

Keywords: fall armyworm, organic compost, productivity, *Zea mays*.

¹ Departamento de Entomologia e Conservação da Biodiversidade, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS. E-mail: ivanaf.silva@hotmail.com, Orcid ID: 0000-0003-3533-5508

² Laboratório de Fitotecnia, Universidade Estadual do Norte Fluminense – Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, RJ. E-mail: fabiocoe-lhouenf@gmail.com, Orcid ID: 0000-0002-7037-8864

³ Departamento de Entomologia, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG. E-mail: ivan.cruz@embrapa.br, Orcid ID: 0000-0003-4505-323X



INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é considerado, entre os grãos cultivados, o mais consumido no mundo devido à sua grande versatilidade nas formas de consumo e boa fonte de nutrientes (Aravinth et al., 2011; García-Lara & Serna-Saldivar 2019). Seu cultivo para minimilho (inflorescência feminina não fertilizadas) atende bastante as exigências dos consumidores, devida sua delicadeza, sabor levemente adocicado e baixo valor calórico quando comparado como milho convencional (grãos) (Rathika et al., 2013). É uma alternativa altamente lucrativa para os agricultores ao comparar a rentabilidade de uma lavoura destinada à produção de grãos, demonstrando que a rentabilidade pode gerar um lucro líquido de até 400% do valor investido (Pereira Filho 2008), principalmente, para aqueles que se enquadram como agricultura familiar.

A produção de minimilho pode ser feita a partir de qualquer tipo de cultivar de milho, seja híbrido ou variedade (Kumar & Venkateshwarlu 2013). Em geral, a produção de minimilho a partir de variedades de polinização aberta, apesar de ser possível, apresenta maior risco, pois é comum esse tipo de cultivar apresentar espigas irregulares (Wangen & Faria 2013; Moreira et al., 2014) ou, em comparação com híbridos, apresentar uma maior porcentagem de espigas fora de padrão comercial (Pereira Filho 2008), comprometendo o rendimento comercial final do minimilho. Ainda, dependendo do material escolhido para esta finalidade, quando comparado ao milho comum, haverá um menor vigor de produtividade devido ao baixo teor de carboidratos nos grãos.

Por décadas os produtores adotaram como prática cultural a utilização do manejo baseado em produtos químicos (adubos minerais, inseticidas, herbicidas, fungicidas, etc.). No entanto, nos últimos anos o número de adeptos da agricultura com produção sustentável vem crescendo no Brasil (Cavallet et al., 2018) impulsionando a demanda por alimentos produzidos organicamente. Paralelamente, a consciência dos produtores em relação à saúde da população, degradação ambiental e os altos preços dos insumos agrícolas, elevando o custo final de produção, têm levado muitos deles a optarem pela produção de alimentos de forma sustentável e a questionarem o modelo agrícola voltado apenas para a produtividade em curto prazo com o uso intensivo de produtos químicos (Vermeir & Verbeke 2006). Um “novo modelo” de produção, que une a produtividade à qualidade, vem ganhando adesão de vários produtores priorizando os métodos que possam preservar a matéria orgânica e a atividade biológica do solo (ciclagem de nutrientes) (Adnan et al., 2017).

A utilização da adubação orgânica, por meio da compostagem de resíduos orgânicos, é um método

concentrado e acelerado de decomposição de resíduos semelhante aos processos que ocorrem naturalmente e gradualmente na natureza para a decomposição e a formação de húmus a partir de matéria orgânica (Sediyama et al., 2014; Adnan et al., 2017). A incorporação de compostos orgânicos ao solo aumenta sua capacidade de troca catiônica e sua porosidade, proporcionando melhoria na sua estrutura física e química. Tende a aumentar a vida útil do solo e a não o empobrecer, como acontece quando se utilizam apenas os adubos químicos minerais ao longo de anos de cultivo (Adnan et al., 2017). Além disso, promove o aumento no armazenamento de água, diminui os riscos de erosão, favorece um bom condicionamento nutricional da planta e aumenta a produtividade da cultura, sem ocasionar efeitos adversos ao meio ambiente.

Somado a isso, a adubação orgânica provoca emergência mais rápida do milho, explicada pela melhor aeração do solo e pela melhor utilização dos nutrientes disponíveis no solo, bem como, é uma garantia do manejo racional da cultura (Cancellier et al., 2010; Fernandes et al., 2012). Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade da cultura do minimilho adubado com diferentes doses de composto orgânico, além de avaliar a influência sobre a lagarta *S. frugiperda* presente na cultura.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em uma área de cultivo orgânico com cerca de 20 hectares onde são conduzidos experimentos somente nesta condição pertencente a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA Milho e Sorgo) no município de Sete Lagoas, Minas Gerais, Brasil (19°27'57"S e 44°14'49"W). Visando à produção de minimilho foi utilizado a cultivar de milho “BR 106” (EMBRAPA), essa variedade atende às características agrônomicas desejáveis, como porte ereto, resistência ao acamamento, rusticidade e ampla adaptabilidade às diversas condições edafoclimáticas encontradas nas principais regiões produtoras de milho do Brasil (Noce, 2004).

Para a caracterização e representação dos atributos químicos do solo foram retiradas amostras representativas de pontos aleatórios da área experimental nas camadas de 0-20 e 20-40 cm (Tabela 1). O composto orgânico usado como adubo foi preparado com restos vegetais triturados de milho, sorgo e capim, além de esterco bovino curtido seguindo a metodologia de Pereira Neto (2011). A análise química do composto orgânico foi realizada por meio de amostras enviadas ao laboratório de análise de solo da EMBRAPA Milho e Sorgo (Tabela 2).

Tabela 1 - Atributos químicos do solo (00-20 e 20-40 cm de profundidade) antes da instalação do experimento de produtividade de minimilho adubado com diferentes doses de composto orgânico

Amostras (cm)	pH (H ₂ O)	M.O. (dagkg ⁻¹)	(cmol _c dm ⁻³) ¹					(g dm ⁻³)					V (%)	Sat.Al			
			Al	H+A	Ca	Mg	SB	Cu	Fe	Mn	P	K			Zn	C	
00-20	5,4	3,13	0,10	4,57	1,95	0,24	2,3	6,87	0,80	25,52	2,96	1,46	47	0,41	1,82	34	3,96
20-40	5,1	2,53	0,23	4,09	2,06	0,28	2,4	6,50	0,78	25,83	1,77	0,83	28	0,02	1,47	37	8,55

pH – acidez ativa; M.O. – Matéria orgânica; P – Fósforo disponível; H+A – acidez potencial; H+Al – acidez potencial; k – Potássio disponível; Ca – Cálcio trocável; Mg – Magnésio trocável; SB – Soma de bases trocáveis; CTC – Capacidade de troca catiônica efetiva; V% – Saturação por bases.

Tabela 2 - Caracterização química do composto orgânico usado como fonte de adubação orgânica para produção de minimilho

Nitrogênio (N) (%)	Fósforo (P)	Potássio (K)	Cálcio (Ca)	Magnésio (Mg)	Enxofre (S)	Cobre (Cu)	Ferro (Fe)	Manganês (Mn)	Zinco (Zn)	----- (mg kg ⁻¹) -----	
										----- (g kg ⁻¹) -----	----- (mg kg ⁻¹) -----
1,32	3,54	4,57	11,08	2,00	1,88	36,88	267,22	240,39	153,38		



A aplicação do composto orgânico foi realizada nas linhas de semeadura em doses equivalentes a 0, 4, 8, 12, 16 e 20 Mg ha⁻¹. Foi utilizado o delineamento em blocos ao acaso com seis tratamentos (doses do composto) e 10 repetições. Cada unidade experimental (parcela) foi composta por dez linhas de 12 m, com espaçamento de 0,8 m entre elas, com área total de 96m². Para as avaliações de produtividade foi utilizado a área útil correspondente às duas linhas centrais de cada parcela. Foram realizadas irrigações complementares com equipamentos de aspersão convencional, de acordo com os requerimentos hídricos da cultura.

Após a completa emergência das plântulas de milho foram realizadas avaliações quanto aos danos provocados pela lagarta *S. frugiperda* nas plantas de milho. As avaliações foram realizadas aos 7, 14, 21, 28, 35, 42 e 49 dias após a emergência (DAE) nas duas linhas centrais reservada como área útil do experimento, as notas utilizadas para caracterização dos danos foi através da escala visual de notas de Carvalho (1970).

A colheita das espigas ocorreu quando os estilos-estigma atingiram 2 a 3 cm de comprimento, momento considerado ideal para produção de minimilho (Pereira Filho, 2008). Foram realizadas as colheitas nas primeiras horas da manhã evitando-se perda do volume devido ao calor excessivo e foram colhidas apenas as espigas presentes nas duas linhas centrais de cada parcela (área útil), totalizando quatorze coletas com intervalo de um dia entre elas, sendo possível a colheita de até quatro espigas em uma mesma planta de milho. O término da colheita deu-se quando já não se encontrava espigas dentro da área útil do experimento. Após colhidas as espigas, essas foram acondicionadas em sacos plásticos levadas ao laboratório e em seguida avaliadas quanto aos padrões de classificação dos aspectos comerciais do minimilho (Pereira Filho, 2008; Raupp et al., 2008).

Inicialmente, todas as espigas colhidas foram contadas e pesadas em balança de precisão, sendo primeiramente pesadas com palha e, posteriormente, desempalhadas e pesadas para obtenção do peso das espigas sem palha. Foram medidos o diâmetro de cada espiga com um paquímetro analítico, utilizando como referência de medida a parte central de cada uma das espigas, além da medida do comprimento utilizando-se régua milimetrada.

Como a aparência é um fator predominante na classificação das espigas comerciais, foi realizada a classificação visual, em todas as espigas pesadas e medidas, das possíveis deformidades que poderiam ser encontradas; ataque de insetos, má formação e espigas irregulares (forma

não cilíndrica, ovários muito pequenos ou muito grandes, fileiras desuniformes e não simétricas) ou danos mecânicos (Figura 1) (Raupp et al., 2008).

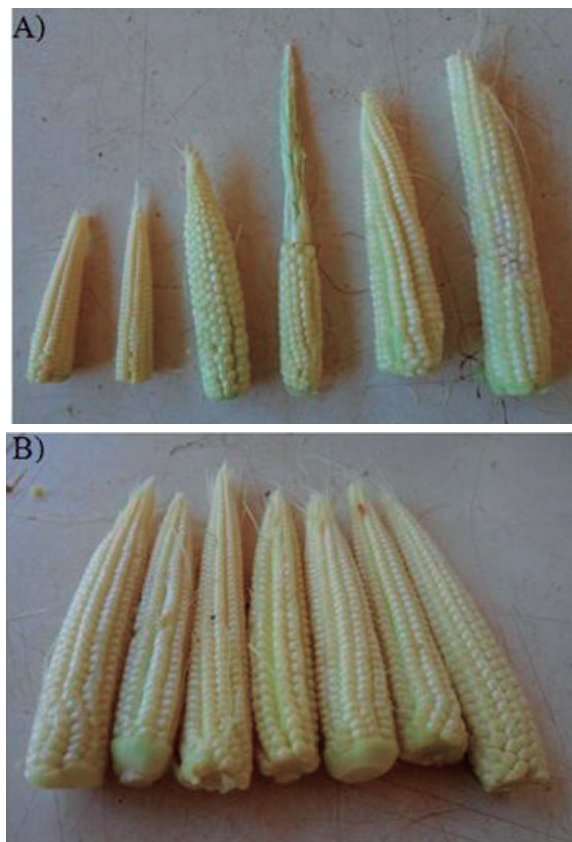


Figura 1 - Detalhes das espigas irregulares (forma não cilíndrica, ovários muito pequenos ou muito grandes, fileiras desuniformes e não simétricas) ou danos mecânicos, consideradas como não comerciais (A) e espigas consideradas comerciais (B) segundo critérios de avaliação comercial adotado por Pereira Filho; Raupp et al. (2008).

Após todas as avaliações descritas anteriormente foi realizada a contagem e a pesagem das espigas classificadas como comerciais, obtendo-se a produtividade de minimilho por hectare. Os resultados obtidos da produtividade de minimilho, bem como os danos provocados pela *S. frugiperda* foram submetidos a análises estatísticas realizadas com o auxílio do aplicativo computacional SAEG (Sistema para Análises Estatísticas, Versão 9.1).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não ocorreu efeito significativo das doses de composto orgânico sobre os danos provocados pela *S. frugiperda* nas plantas de milho ($P \geq 0,05$) (Tabela 3), sendo então levados em consideração os danos típicos da lagarta dados em escala visual de 0 a 5 nas seis folhas centrais da planta de milho. Entretanto, verificou-se efeito significativo ($P \leq 0,01$) das épocas de amostragem sobre a plantas atacadas pela *S. frugiperda* (Figura 2). Contudo, na realização dos ajustes de regressão não se obteve bons ajustes para o período de 7 a 49 DAE, mas, para o intervalo de 7 a 35 DAE ajustou-se regressão que explicou bem os resultados obtidos (Figura 2).

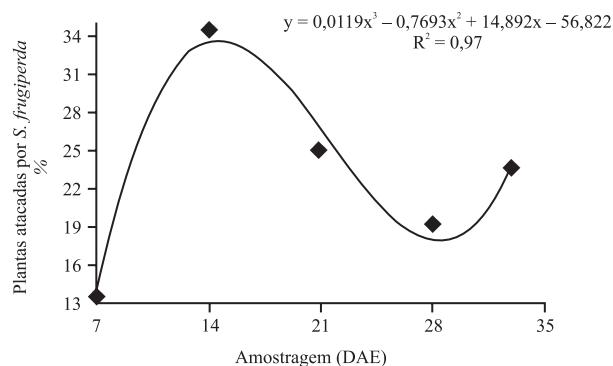


Figura 2 - Porcentagem de plantas de milho atacadas pela lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda*, avaliadas aos 7, 14, 21, 28 e 35 dias após a emergência.

Tabela 3 - Nota de danos¹, número médio de espigas totais colhidas ha⁻¹ (NET), número de espigas totais comerciais ha⁻¹ (NEC), peso de espigas com palha totais (PECT), sem palha total (PET) e peso de espigas comerciais (PEC), comprimento (CEC) e diâmetro de espigas comerciais (DEC) obtidos em espigas de minimilho colhidas em plantas de milho sob adubação com composto orgânico

Dose de composto orgânico (Mg ha ⁻¹)	Nota de dano <i>Spodoptera frugiperda</i> ^{ns} N	NET ^{ns}	NEC ^{ns}	PECT ^{ns}	PET ^{ns}	PEC ^{ns}	CEC ^{ns}	DEC ^{ns}
		(ha ⁻¹)		(kg ha ⁻¹)		(cm)	(mm)	
0	1,3	192.839	112.240	4.451	1.254	655	6,10	9,79
4	1,2	192.969	110.026	4.570	1.254	636	6,27	9,81
8	1,2	190.365	111.979	4.243	1.158	622	6,38	9,91
12	1,3	182.943	97.656	4.315	1.248	551	6,20	9,89
16	1,1	193.229	108.464	4.804	1.335	663	6,51	9,94
20	1,3	167.708	92.839	3.902	1.167	545	5,76	9,18
Média geral	1,2	186.675	105.534	4.381	1.236	612	6,20	9,75
CV (%)	17,19	13,52	17,92	18,88	17,73	20,92	9,49	8,95

¹Escala visual de classificação das notas de danos dadas nas seis folhas centrais entre as escalas de (0-5). Onde: 0-plantas sem danos; 1-planta com raspadura nas folhas; 2-planta apresentando furo nas folhas; 3-planta apresentando dano nas folhas e lesões no cartucho; 4-planta apresentando cartucho destruído e 5-planta morta.

^{ns}Não significativo em nível de 5% de probabilidade pelo teste t ($P \geq 0,05$).

Conhecidamente, são esses danos os responsáveis pela diminuição da área foliar, resultando em menor área fotossintetizante nas plantas, podendo trazer decréscimo na produtividade (Leonard et al., 2017). Cabe salientar que, quanto maior o dano provocado pela praga nas plantas de milho menor será sua capacidade de produzir espigas, podendo, em alguns casos, nem ocorrer produção.

Em relação a produtividade do minimilho, não ocorreu efeito significativo das doses de composto orgânico, bem como sobre o comprimento e o diâmetro das espigas comerciais ($P > 0,05$) (Tabela 3). Possivelmente, havia

nível nutricional adequado para a produção de minimilho em toda a área, uma vez que, o histórico da área é de aproximadamente 15 anos de cultivo de milho produzido organicamente e que esse manejo de produção pode ter contribuído para a incorporação de matéria orgânica ao solo, resultando ao tratamento (T1 - sem aplicação do composto) uma produtividade de minimilho semelhante aos demais tratamentos (Tabela 3).

A ausência do efeito significativo das doses de composto orgânico sobre o número e o peso de espigas comerciais podem estar relacionadas à pequena duração



do experimento ou tempo de permanência no solo trabalhado (aproximadamente 70 dias). Possivelmente, o tempo necessário para maior liberação de nutrientes via processo de mineralização do composto orgânico não tenha sido atingido, uma vez que os vegetais não absorvem os nutrientes na forma orgânica e precisam que ocorra a mineralização para que os nutrientes sejam absorvidos (Vasconcellos et al., 2001).

Como o milho foi cultivado visando à produção de minimilho o tempo de permanência das plantas no solo para esse fim foi reduzido pela metade. As colheitas das espigas se deram com bastante antecedência, quando comparados com as plantas visando à produção de grãos, a primeira colheita do experimento foi realizada aos 61 DAE, época considerada bastante precoce em comparação a colheita de grãos (aproximadamente 135 dias para o BR 106) (Noce, 2004). A colheita das espigas de milho visando à produção de grãos ocorre quando as plantas se encontram em plena maturidade fisiológica, tempo necessário para a absorção completa dos nutrientes disponíveis no solo (Vasconcellos et al., 2001). Já nas espigas quando colhidas visando à produção de minimilho não são encontrados os grãos, apenas o sabugo em sua formação inicial (inflorescência feminina) e as plantas ainda na fase de crescimento (Pereira Filho, 2008).

Entretanto, vale destacar que o curto espaço de tempo entre o plantio e a colheita, também possibilita o plantio escalonado, permitindo a oferta de produto por um longo período e, conseqüentemente, ampliando a renda do agricultor. Outro aspecto interessante do cultivo de minimilho é a menor exigência em nitrogênio, uma vez que a colheita acontece antes da fase de enchimento de grãos, época onde altas doses de nitrogênio não são necessárias (Vasconcelos et al., 2001; Santos et al., 2014). Todavia, produtores excedem o que é recomendado pelas empresas ou fazem a aplicação dos nutrientes sem uma análise prévia do solo, gerando um custo de produção elevado e acarretando diminuição do potencial genético das cultivares. Ou seja, não consideram as perdas por lixiviação, volatilização e, ainda, o risco da poluição ambiental, tanto dos rios por eutrofização ou até mesmo do ar pela formação de gases (Gao et al., 2014). Além disso, uma vez ocorrida a adubação com N em excesso, há aumento de nitrogênio solúvel (aminoácido livre) nas folhas, favorecendo a maior aceitabilidade pelos insetos às plantas (Atencio et al., 2019).

De maneira geral, vale ressaltar a importância da possibilidade de utilização da adubação orgânica, podendo considerar a redução da adubação aliada à diminuição dos custos de produção e diminuição dos problemas

causados pelo uso de N em excesso (Hanashiro et al., 2013; Kumar & Venkateshwarlu, 2013; Adnan et al., 2017). Vários estudos alertam sobre o excesso da adubação, e modelos matemáticos demonstram que, em pouco tempo, rios e mares terão uma redução drástica das populações aquáticas em várias bacias hidrográficas (Lee et al., 2014). Informações a esse respeito podem contribuir para a decisão do produtor, visto que os muitos híbridos destinados para a produção de minimilho já possuem alto potencial produtivo e não necessitaria de adubações químicas complementares, bem como, não proporcionar problemas ambientais através da adubação com N em excesso.

CONCLUSÃO

Composto orgânico nas doses utilizadas não influenciou os danos provocados pela *S. frugiperda* nas plantas de milho destinados a produção de minimilho, bem como para os principais caracteres agronômicos.

AGRADECIMENTOS

À ‘Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)’ pelo fornecimento de bolsa de estudo ao primeiro autor e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Milho e Sorgo.

LITERATURA CITADA

- ADNAN, N.; NORDIN, S.; RAHMAN, I.; NOOR, A. The impacts and visions of the green fertilizer technologies (GFT). *World Journal of Science, Technology and Sustainable Development*, v.14, n.4, p.336-354, 2017. <https://doi.org/10.1108/WJSTSD-08-2016-0053>
- ARAVINTH, V.; KUPPUSWAMY, G.; GANAPATHY, M. Growth and yield of baby corn (*Zea mays*) as influenced by intercropping, planting geometry and nutrient management. *Journal of Agricultural Science*, v.81, n.9, p.875-877, 2011.
- ATENCIO, R.; GORBEL, F-R.; GUERRA, A. Effect of silicon and nitrogen on *Diatraea tabernella* Dyar in sugarcane in Panama. *Sugar Tech*, v.21, n.1, p.113-121, 2019. <https://doi.org/10.1007/s12355-018-0634-y>
- CANCELLIER, L.L.; AFFÉRI, F.S.; ADORIAN, G.C.; RODRIGUES, H.V.M. Influência da adubação orgânica na linha de semeadura na emergência e produção forrageira de milho. *Revista verde de Agroecologia e desenvolvimento sustentável*, v.5, n.5, p.25-32, 2010. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2011v32n2p527>

- CARVALHO, R.P.L. Danos e flutuação da população, controle e comportamento de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) e suscetibilidade de diferentes genótipos de milho, em condições de campo. Piracicaba, 1970. 170p. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. Tese (Doutorado)
- CAVALLET, L.E.; CANAVARI, M.; FORTES NETO, P. Participatory guarantee system, equivalence and quality control in a comparative study on organic certifications systems in Europe and Brazil. *Interdisciplinary Journal of Applied Science*, v.13, n.4, e2213, 2018. <https://doi.org/10.4136/ambi-agua.2213>
- FERNANDES, A.L.M.; OLIVEIRA, M.K.T.; SILVA, E.F.; LEITÃO A.R.F. Desenvolvimento inicial do milho em função de diferentes teores de esterco bovino. *Revista Verde de Agroecologia e desenvolvimento sustentável*, v.7, n.1, p.15-18, 2012.
- GAO, M.; QIU, J.; LI, C.; WANG, L.; LI, H.; GAO, C. Modeling nitrogen loading from a watershed consisting of cropland and livestock farms in China using Manure-DNDC. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, v.185, p.88-98, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2013.10.023>
- GARCÍA-LARA, S.; SERNA-SALDIVAR, S.O. Corn History and Culture. In: *Corn Chemistry and Technology*. 674p. 2019. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-81971-6.00001-2>
- HANASHIRO, R.K.; MINGOTTE, F.L.C.; FORNASIERI FILHO, D. Desempenho fenológico, morfológico e agrônomico de cultivares de milho em Jaboticabal-SP. *Científica*, v.41, n.2, p.226-234, 2013. <https://doi.org/10.15361/1984-5529.2013v41n2p226-234>
- KUMAR, T.K.; VENKATESHWARLU, B. Baby corn (*Zea mays* L.) performance as vegetable-cum-fodder in intercropping with legume fodders under different planting patterns. *Range Management and Agroforestry*, v.34, n.1, p.137-141, 2013.
- LEE, T.Y.; SHIH, Y.T.; HUANG, J.C.; KAO, S.J.; SHIAH, F.K.; LIU, K.K. Speciation and dynamics of dissolved inorganic nitrogen export in the Danshui River, Taiwan. *Biogeosciences Discussions*, v.11, n.2, p.2.497-2.536, 2014. <https://doi.org/10.5194/bg-11-5307-2014>
- LEONARD, B.; ODERLEI, B.; ALDRIANO, M.; MAIQUEL, P.; THIAGO, T. S.; JERSON, V. Managing Fall Armyworm, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) with Bt maize and insecticides insouthern Brazil. *Pest Management Science*, v.73, n.102, p.1-10, 2017. <https://doi.org/10.1002/ps.4660>
- MOREIRA, A.; SANTOS, M.Z.; FAVARÃO, S.C.M. Características agronômicas de genótipos de milho para produção de minimilho. *Revista em Agronegócios e Meio Ambiente*, v.7, n.3, p. 633-643, 2014.
- NOCE, M.A. Milho: Variedade BR 106. 2004. Disponível em <<http://www.snt.embrapa.br/publico/usuarios/produtos/126-Anexo2.pdf>> Acesso em 13 de maio 2019.
- PEREIRA FILHO, I.A. (Ed.). *Minimilho: cultivo e processamento*. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2008. 244p.
- PEREIRA FILHO, I.A.; CRUZ, J.C. *Manejo cultural do minimilho*. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 4p, Circular técnica nº 07, 2001.
- RATHIKA, S.; VELAYUDHAM, K.; THAVAPRAKASH, N.; RAMESH, T. Weedsmothering efficiency and productivity as influenced by crop geometry and intercropping in baby corn (*Zea mays* L.). *Journal of Agriculture Environment & Biotechnology*, v.6, p.413-17, 2013.
- RAUPP, D.S.; GARDINGO, J.R.; MORENO, L.R.; HOFFMAN, J.P.M.; MATIELLO, R. R.; BORSATO, A.V. Minimilho em conserva: avaliação de híbridos. *Acta Amazônica*, v.38, n.2, p.509-516, 2008. <https://doi.org/10.1590/S0044-59672008000300016>
- SANTOS R.F.; INOUE, T.T.; SCAPIM, C.A.; CLOVIS, L.R.; MOTERLE, L.M.; SARAIVA, F.C.S. Effect of nitrogen and potassium fertilization on baby corn yield. *Revista Ceres*, v.61, n.1, p.121-129, 2014. <https://doi.org/10.1590/S0034-737X2014000100016>
- SEDIYAMA, M.A.N.; SANTOS, I.C.; LIMA, P.C. Cultivo de hortaliças no sistema orgânico. *Revista Ceres*, v.61, p.829-837, 2014. <https://doi.org/10.1590/0034-737x201461000008>
- VASCONCELLOS, C.A.; ALVES, V.M.C.; PEREIRA FILHO, I.A.; PITTA, E.G.V. *Nutrição e adubação do milho visando obtenção do minimilho*. Circular técnica, 2001.
- VERMEIR, I.; VERBEKE, W. Sustainable food consumption: Exploring the consumer “attitude-behavioral intention” gap. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, v.19, n.2, p.169-194, 2006. <https://doi.org/10.1007/s10806-005-5485-3>
- WANGEN, D.R.B.; FARIA, I.O. Avaliação de variedades de milho para produção de minimilho. *Enciclopédia Biosfera*, v.9, n.17, p.385, 2013.

Recebido para publicação em 07/10/2019, aprovado em 08/04/2020 e publicado em 30/04/2020.

