

Análise do desenvolvimento e produtividade do maxixe em função de diferentes tipos de adubos orgânicos

Analysis of maxixe development and productivity as a function of different types of organic fertilizers

Análisis del desarrollo y productividad de maxixe en función de distintos tipos de fertilizantes orgánicos

Recebido: 28/04/2022 | Revisado: 05/05/2022 | Aceito: 14/05/2022 | Publicado: 20/05/2022

Dayane Kelly da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2059-3467>
Universidade Estadual de Alagoas, Brasil
E-mail: dayanek.17@outlook.com

Maria Hilma dos Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8592-6977>
Universidade Estadual de Alagoas, Brasil
E-mail: hilma2050@gmail.com

Maria Thalillian Santos Figueiredo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2374-0872>
Universidade Federal de Alagoas, Brasil
E-mail: mtsfigueiredo9@hotmail.com

Tháisy Lúcia Ribeiro Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1722-8960>
Universidade Estadual de Alagoas, Brasil
E-mail: Thayoliveira_15@hotmail.com

Ariane Loudemila Silva de Albuquerque

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6220-8486>
Universidade Estadual de Alagoas, Brasil
E-mail: ariane@uneal.edu.br

Resumo

O maxixe é uma hortaliça que pertence à família das *Cucurbitáceas*, bastante consumida no Norte e Nordeste do país e ao longo dos anos vem sendo cultivada pelos agricultores familiares de modo tradicional na forma rasteira, o que induz a depreciação comercial dos frutos devido ao contato com o solo. O objetivo do trabalho foi avaliar o crescimento, desenvolvimento e a produtividade do maxixe em função de diferentes tipos de adubos orgânicos. O projeto foi realizado no Pólo Tecnológico Agroalimentar de Arapiraca, entre os meses de março a maio de 2021. Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado contendo quatro tratamentos e cinco repetições, sendo estudadas quatro formas de esterco nas parcelas, estabelecendo os tratamentos: sem esterco, esterco de aves, esterco bovino e esterco caprino. As características físicas relacionadas às dimensões do fruto determinadas no estudo foram: número total de frutos, comprimento dos frutos, diâmetro dos frutos e circunferência dos frutos. Foram avaliadas a massa total do fruto, massa da polpa e massa da casca. O fruto do maxixe apresentou as maiores médias no tratamento cama de aviário, a análise de variância revelou que as variáveis número total e circunferência dos frutos mostraram-se significativamente expressivas quando comparadas as demais adubações. Sendo assim, os frutos do maxixe mostraram um excelente desenvolvimento utilizando adubo de aves, apresentando uma média superior de 88,1% de produção, quando comparado à testemunha.

Palavras-chave: Adubação; *Cucumis anguria* L; Esterco; Hortaliça; Produção.

Abstract

The gherkin is a vegetable that belongs to the Cucurbitaceae family, widely consumed in the North and Northeast of the country and over the years has been cultivated by family farmers in a traditional way in the undergrowth, which induces the commercial depreciation of the fruits due to contact with the soil. The objective of this work was to evaluate the growth, development and productivity of gherkin as a function of different types of organic fertilizers. The project was carried out at the Agroalimentary Technological Pole of Arapiraca, between March and May 2021. A completely randomized experimental design was used, containing four treatments and five replications, with four forms of manure being studied in the plots, establishing the treatments: without manure, poultry manure, cattle manure and goat manure. The physical characteristics related to the fruit dimensions determined in the study were: total number of fruits, fruit length, fruit diameter and fruit circumference. The total fruit mass, pulp mass and peel

mass were evaluated. The gherkin fruit presented the highest averages in the poultry litter treatment, the analysis of variance revealed that the variables total number and circumference of the fruits were significantly expressive when compared to the other fertilizations. Thus, the gherkin fruits showed an excellent development using poultry manure, presenting a superior average of 88.1% of production, when compared to the control.

Keywords: *Cucumis anguria* L; Fertilization; Manure; Production; Vegetable.

Resumen

El pepinillo es una hortaliza que pertenece a la familia de las Cucurbitáceas, muy consumida en el Norte y Nordeste del país y a lo largo de los años ha sido cultivada por agricultores familiares de forma tradicional en el sotobosque, lo que induce a la depreciación comercial de los frutos por contacto con el suelo. El objetivo de este trabajo fue evaluar el crecimiento, desarrollo y productividad del pepinillo en función de diferentes tipos de fertilizantes orgánicos. El proyecto se llevó a cabo en el Polo Tecnológico Agroalimentario de Arapiraca, entre marzo y mayo de 2021. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar, conteniendo cuatro tratamientos y cinco repeticiones, siendo estudiadas cuatro formas de estiércol en las parcelas, estableciéndose los tratamientos: sin estiércol, estiércol de aves, estiércol de ganado y estiércol de cabra. Las características físicas relacionadas con las dimensiones de los frutos determinadas en el estudio fueron: número total de frutos, longitud del fruto, diámetro del fruto y circunferencia del fruto. Se evaluó la masa total de frutos, masa de pulpa y masa de cáscara. El fruto del pepinillo presentó los promedios más altos en el tratamiento de cama de aves, el análisis de varianza reveló que las variables número total y circunferencia de los frutos fueron significativamente expresivas al compararlas con las demás fertilizaciones. Así, los frutos de pepinillo mostraron un excelente desarrollo utilizando estiércol avícola, presentando un promedio superior de 88,1% de producción, en comparación con el testigo.

Palabras clave: *Cucumis anguria* L; Estiércol; Fertilización; Producción; Vegetal.

1. Introdução

A espécie *Cucumis anguria* L., derivada do ancestral *Cucumis longipes* Hook, pertencente à família Cucurbitácea, é conhecida popularmente como maxixe, maxixe comum, pepino-de-índio, pepino-de-burro, e pepino espinhoso. De origem Africana, esta espécie está amplamente distribuída nas regiões de clima tropical e subtropical no mundo, sendo bastante explorada em diversas regiões do Brasil (Schaefer & Renner, 2011).

No Brasil, os frutos de maxixeiro são utilizados para consumo direto, in natura na forma de saladas, cozidos, ou em conserva (pickles), principalmente no Norte e Nordeste do país (Oliveira et al., 2010). Com hábito de crescimento rasteiro que consegue se adaptar em condições adversas, é uma espécie rústica, com reduzida necessidade hídrica, se desenvolve em regiões com temperatura entre 20 e 35°C (Guimarães et al., 2008).

É uma hortaliça comercializada diariamente nos mercados e feiras do Brasil, com consumo mais intenso nas regiões Norte e Nordeste (Aguiar et al., 2014; Souza et al., 2015). Em geral, seu cultivo é realizado simultaneamente a outras plantas, como o feijão (*Phaseolus vulgaris*) e o milho (*Zea mays*), todavia necessita da utilização de práticas culturais específicas que auxiliem no seu desenvolvimento (Oliveira et al., 2018).

Os compostos orgânicos são fertilizantes produzidos a partir de matéria orgânica e podem ser produzidos facilmente na propriedade, utilizando-se resíduos vegetais e animais disponíveis no local, no qual além de fornecerem nutrientes para as plantas, melhoram também as condições químicas, físicas e biológicas do solo (Alcântara, 2018).

Deste modo, o método de produção orgânica garante o fornecimento de alimentos orgânicos saudáveis, saborosos e duradouros; não usa pesticidas, mantém a qualidade da água de irrigação e não polui o solo ou o nível do lençol freático com produtos químicos tóxicos. Por meio do uso de um sistema mínimo de manejo do solo, pode garantir a estrutura e fertilidade do mesmo, prevenir a erosão e degradação, e ajudar a promover e restaurar a rica biodiversidade local. Devido a esta série de fatores, a agricultura orgânica pode alcançar o desenvolvimento sustentável da agricultura familiar, expandir o ecossistema local para todo o entorno, e aumentar a capacidade da comunidade de fornecer serviços ambientais (Borile & Arnold, 2017).

Um dos insumos mais importantes para se obter uma boa produtividade de qualquer vegetal são as sementes de qualidade, ou seja, sementes que estão em perfeito estado de maturidade fisiológica (Silva, 2019). Porém, Araújo et al. (2011), relatam que a produção de sementes de maxixe no Brasil é considerada baixa quando comparada com a de outras hortaliças.

De forma geral, os produtores utilizam sementes locais obtidas de plantas espontâneas que aparecem nos cultivos tradicionais como feijão, milho e hortas domésticas de agricultores familiares (Medeiros et al., 2010).

Poucos trabalhos foram realizados em relação aos aspectos agrônômicos do maxixe, entre estes podem ser citados pesquisas desenvolvidas por Medeiros (2009), que avaliou as modificações físicas e fisiológicas de sementes da espécie durante o processo de maturação no semiárido nordestino, e Cardoso et al. (2012) que estudaram diferentes substratos para a produção de mudas dessa espécie no estado do Amazonas.

O objetivo do trabalho foi avaliar o desenvolvimento e a produtividade do maxixe em função de diferentes tipos de adubos orgânicos no período chuvoso.

2. Metodologia

O projeto foi realizado no Pólo Tecnológico Agroalimentar de Arapiraca, localizado no povoado Bananeiras, situado a 12 quilômetros do município de Arapiraca/AL, pertencente à Universidade Estadual de Alagoas (UNEAL). O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw, clima tropical, marcado por uma estação seca e outra chuvosa.

O trabalho foi realizado entre os meses de março a maio de 2021, totalizando 60 dias até o momento da colheita. Uma amostra do solo de duas áreas do polo agroalimentar foi coletada para ser realizada a análise química no laboratório central analítica de Alagoas, cujo resultado está apresentado na tabela 1:

Tabela 1: Análise química para avaliação de fertilidade do solo.

Análise do solo		
Parâmetros	Área - 1	Área - 2
pH (em água)	6,2	7,1
Na (ppm)	47	13
P (ppm)	7	4
K (ppm)	145	23
Ca + mg (meq/100mL)	3,2	3,6
Ca (meq/100mL)	1,9	2,9
Mg (meq/100mL)	1,3	0,7
Al (meq/100mL)	0	0
H + Al (meq/100mL)	2	0,4
S (soma das bases)	3,78	3,72
C.T.C Efetiva	3,78	3,72
C.T.C (cap. Troc. De Cátions - pH 7,0)	5,78	4,12
% V (Ind. De Sat. de Bases)	65,4	90,3
% M (Ind. Sat. de Al)	0	0
Sat. em K (%)	6,7	1,5
Mat. Org. Total (%)	1,05	0,77
PST (%)	3,54	1,37

Fonte: Laboratório Central Analítica de Alagoas (2021).

Desta forma foi utilizada a área 2, (Tabela 1). por seus parâmetros químicos estarem inferior em relação a área 1, com o objetivo de verificar o desenvolvimento do maxixe em solos sem as recomendações técnicas, e em consequência testando a eficiência dos adubos orgânicos neste solo.

Figura 1: Área experimental.



Fonte: Autores (2021).

Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, contendo quatro tratamentos e cinco repetições. Inicialmente foi realizada uma roçagem e uma aragem para descompactar o solo e uma gradagem da área experimental de 48m². Em seguida, efetuado a abertura em sulcos de 8m de comprimento para a mistura dos adubos respectivamente: T0 (sem esterco), T1 (aves), T2 (bovino) e T3 (caprino). Em cada sulco foi colocado cerca de 2kg de adubo de cada tratamento.

Após 12 dias foi feita a semeadura em covas abertas manualmente, de 1cm de profundidade com distância de 2m entre elas (Figura 2). As sementes utilizadas foram as industrializadas da ISLA (Importadora de Sementes Ltda.). A irrigação foi realizada por gotejamento para manter a capacidade de campo e utilizado um sistema de condução com varas verticais (Figura 3).

Figura 2: Semeadura em covas abertas manualmente.



Fonte: Autores (2021).

Figura 3: Irrigação por gotejamento e uso de condução de varas verticais.



Fonte: Autores (2021).

As características físicas relacionadas às dimensões do fruto determinadas no estudo foram: número total de frutos (NTF), comprimento dos frutos (CF), diâmetro dos frutos (DF) e circunferência dos frutos (C). As variáveis comprimento e

largura foram obtidas diretamente com paquímetro digital (precisão 0,01 mm). Para medir a circunferência, na região equatorial do fruto foi utilizada uma trena milimetrada (Starrett) flexível.

Para as medidas de massa foram avaliadas a massa total do fruto (MTF), massa da polpa, (MTP) e massa da casca (MTC). Foi calculado o rendimento percentual de cada parte em relação à massa total do fruto. Inicialmente, foi pesado o fruto inteiro para depois fazer um seccionamento das partes (Figura 4). Depois de separadas, as massas foram pesadas utilizando-se balança digital semi-analítica RADWAG (PS 360/ C/1), com precisão de 0,001g.

Figura 4: Secção das partes do maxixe para obtenção das massas.



Fonte: Autores (2021).

- a) massa total do fruto – a massa foi obtida de cada fruto inteiro, sem o pedúnculo, por meio de pesagem;
- b) massa da polpa – foi realizada uma raspagem de cada fatia do fruto com o auxílio de uma colher, separando-se a polpa da casca e posteriormente, fazendo a pesagem;
- c) massa da casca – depois de se retirar a polpa de cada parte do fruto, as cascas que foram pesadas diretamente na balança.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

3. Resultados e Discussão

Na Tabela 2 verificou-se que os tratamentos de diferentes adubos apresentaram significância em todas as variáveis estudadas, mostrando assim a qualificação da adubação orgânica na cultura do maxixe. De acordo com Sedyama (2016), a adubação orgânica é uma alternativa viável, cujos benefícios foram de grande potencial, além disso contribui na redução dos impactos negativos gerados pelo descarte indevido de resíduos orgânicos no meio ambiente.

Tabela 2. Resumo da ANOVA (análise de variância).

Variáveis	GL	SQ	QM	F	P	CV%
Número total de frutos	3	1034,2	3,44	10,59*	0,0004	29,67
Comprimento dos frutos	3	30,934	10,311	52,143*	1,7575598	8,41
Diâmetro dos frutos	3	13,902	4,6338	23,433*	4,2594709	12,83
Circunferência dos frutos	3	152,63	50,876	60,932*	5,6643058	8,29
Massa total do fruto	3	762882	254294	4,1942*	0,0228	111,08
Massa da polpa	3	677439	225813	14,239*	0,00008	58,35
Massa da casca	3	506041	168680	15,934*	0,00458	55,34

Grau de liberdade (GL), soma dos quadrados (SQ), quadro médio (QM), teste a 5% de variância (F), coeficiente de variância (CV), significativo a 5 % de probabilidade (*). Fonte: Autores.

Na Tabela 3 observou-se que os caracteres do fruto do maxixe apresentaram as maiores médias no tratamento cama de aviário, a análise de variância revelou que as variáveis número total e circunferência dos frutos mostraram-se significativamente expressivas quando comparadas as demais adubações.

Tabela 3. Desenvolvimento do fruto do maxixe em diferentes adubos orgânicos.

Tratamento	NTF	CF (cm)	DF (cm)	C (cm)
T0	1 b	3,2 b	2,45 b	7 c
T1	22,33 a	6,2 a	4,2 a	13,7 a
T2	11 b	5,8 a	3,8 a	12,4 b
T3	10 b	5,8 a	3,62 a	11,74 b

T0 (Sem adubo); T1 (Esterco de aves); T2 (Esterco Bovino) e T3 (Esterco Caprino); número total de frutos (NTF); comprimento dos frutos (CF); diâmetro dos frutos (DF) e circunferência dos frutos (C). Fonte: Autores (2021).

Dessa forma, pode-se dizer que o uso das camas de aves como fertilizante agrícola, é uma opção interessante, uma vez que, o material apresenta nutrientes que podem ser incorporados ao solo garantindo a produtividade das lavouras, podendo auxiliar na redução de custos com fertilizantes (Menezes et al., 2004). Visto que, o número de frutos teve um aumento considerável em relação aos outros adubos estudados, e a circunferência teve um crescimento significativo. Para essas mesmas variáveis, a adubação bovina e caprina não obteve diferença, mostrando-se inferior ao adubo de aves.

Observou-se que para o comprimento e diâmetro dos frutos, não houve interação significativa entre as adubações. Contudo, a testemunha apresentou déficit em seu desenvolvimento, expressando médias inferiores à todas as adubações. Sendo assim, a adubação orgânica, mostra-se eficaz e necessária para um melhor desenvolvimento da cultura. Pois segundo Olowoake (2014), o uso de fertilizantes inorgânicos para aumentar a produtividade tem se mostrado eficaz como uma solução de curto prazo, mas exige o uso consistente em longo prazo. O alto custo dos fertilizantes inorgânicos torna-os antieconômicos e fora do alcance dos agricultores de menor escala e familiares, além de ser indesejável devido aos seus perigosos efeitos ambientais.

A ISLA (Importadora de Sementes Ltda.) estima-se que os frutos derivados de suas sementes de maxixe possam se constituir das seguintes medidas (Tabela 4):

Tabela 4 - Medidas do fruto do maxixe (*Cucumis anguria*).

Comprimento	Diâmetro	Peso
05- 07 cm	03 - 04 cm	40 - 60 g

Fonte: Importadora de Sementes Ltda. (2021).

Desta forma percebe-se que os frutos originados do tratamento com esterco de aves (T1) superaram as estimativas dadas pela Importadora de Sementes Ltda. Verificar tabela 4, MTF – T1.

Na Tabela 5, verificou-se que todos os tratamentos que receberam a adubação orgânica tiveram médias mais expressivas nos valores de suas massas do que o tratamento T0, tendo ele apresentado um déficit de produção, mostrando assim, a importância da adubação para um melhor desenvolvimento dos frutos do maxixe. De acordo com Cavalcante et al. (2010) independentemente da origem, os estercos, quando aplicados em doses adequadas, apresentam efeitos positivos sobre o rendimento das culturas devido à sua ação favorável aos fatores físicos, químicos e biológicos do solo, embora a dose ideal possa variar com a textura do solo.

Tabela 5- Médias do desenvolvimento dos frutos em massas por tratamento.

TRATAMENTO	MTF (Kg)	MTP (Kg)	MTC (kg)
T0	8,226 b	3,844 b	3,98 b
T1	515,327 a	510,838 a	440,28 a
T2	87,843 a	180,282 b	142,772 b
T3	275,278 a	168,328 b	146,27 b

T0 (Testemunha); T1 (Esterco de aves); T2 (Esterco Bovino) e T3 (Esterco Caprino). MTF (massa total do fruto), MTP (massa total da polpa) e MTC (massa total da casca). Fonte: Autores (2021).

Verificou-se que nas variáveis da massa, houve interação significativa entre a massa total da polpa, da casca e adubo de aves. Os bons resultados do tratamento com esterco de aves também foram observados por Araújo et al. (2009) testando compostos orgânicos semicurados na adubação de pastagem degradada de *Brachiaria decumbens*, observaram um incremento de 75,8% e 64,7% para as doses de 10 e 20 t ha⁻¹ de composto de esterco de aves, respectivamente, em relação a testemunha, obtendo efeito significativo.

De uma maneira mais completa, Luz et al. (2009) explicam que os estercos orgânicos, como a cama de frango, são boas fontes de nutrientes e quando manejados adequadamente, podem suprir parcial ou totalmente a fertilização química. Além disso, seu uso adiciona matéria orgânica que melhora os atributos físicos do solo, aumenta a capacidade de retenção de água, melhora a aeração e cria um ambiente adequado para o desenvolvimento da flora microbiana do solo. Porém, para ser utilizada, Lima et al. (2006) recomendam que a cama de frango esteja associada a outro material, constituindo-se assim, um substrato com boas características físicas.

Salles et al. (2017) observaram que a adubação utilizando esterco bovino como única fonte em plantio na produção de rúcula (cv. Apiciatta Folha Larga) resultou nos menores valores de massa fresca da parte aérea e número de folhas por planta, comparado a utilização de esterco de aves. No entanto, quando utilizados conjuntamente, os dois estercos (esterco de aves e bovino) resultaram em maior produção em comparação a utilização apenas de esterco bovino. Caixeta et al. (2017) também relataram que a utilização de esterco bovino não diferiu do controle sem adubação, e foi inferior a cama de frango na produção (massa fresca de folhas) de rúcula.

Os adubos caprino e bovino mostraram-se inferior ao tratamento com adubo de aves, quando comparados, os valores médios não tiveram diferenças significativas, apresentando assim, mínimas distinções, principalmente nas variáveis comprimento e diâmetro dos frutos, resultados antagônicos as observações feitas por Alves et al, (2008) onde foi observado em experimentos que 250 kg de esterco de cabra, incorporados ao solo, produzem o mesmo efeito que 500 kg de esterco de vaca.

A massa total dos frutos não diferiu entre os adubos, apresentando diferença expressiva apenas quando comparado à testemunha. Reafirmando a importância da adubação orgânica. De modo geral, a resposta à adubação com matéria orgânica por hortaliças apresenta excelentes resultados, tanto em qualidade como em produção, principalmente em solos pobres em nutrientes, já que é considerada uma eficiente condicionador do solo com capacidade de aumentar substancialmente a retenção de água, bem como também o aumento na disponibilidade de nutrientes na forma assimilável pelas raízes, como o fósforo, potássio nitrogênio e enxofre (Oliveira et al., 2010; Silva et al., 2012).

Em relação à aparência dos frutos, apresentaram coloração verde escuro, os frutos que se desenvolveram próximo à vara vertical, enquanto os frutos que se desenvolveram no solo ou próximo a ele, apresentaram coloração verde clara e esbranquiçada (Figuras 7 e 8).

Figura 7: Frutos suspensos na vara vertical.



Fonte: Autores (2021).

Figura 8: Frutos próximos ao solo.



Fonte: Autores (2021).

De maneira geral algumas vantagens foram observadas na adoção do sistema com vara vertical, sendo a aparência dos frutos a mais importante. A coloração verde uniforme na epiderme dos frutos sem ocorrência de partes amareladas (Figura 9). proporcionou um aspecto mais saudável dos frutos.

Figura 9: Comparativo da coloração de dois frutos do maxixe.



Fonte: Autores (2021).

4. Conclusão

Os frutos do maxixe mostraram um excelente desenvolvimento utilizando adubo de cama aviária, apresentando uma média superior de 88,1% de produção, quando comparado à testemunha. Em relação ao adubo bovino e caprino, não houve diferença significativa nas variáveis estudadas.

Referências

- Aguiar, A. T. E., Gonçalves, C., Paterniani, M. E. A. G. Z., Tucci, M. L. S. & Castro, C. E. F. (2014). *Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas*. Instituto agrônomo. <https://www.votorantimcimentos.com.br/insumos-agricolas/wp-content/uploads/sites/3/2019/04/insumos-agricolas-boletim-200-iac.pdf>
- Alcântara, F. A., Rizzo, P. V., Matos, G. R., Pinheiro, E., Mesquita, L. S., Bastos Junior, O., Oliveira, M. A. R & Primo, W. L. O. (2018). Composto orgânico à base de esterco de bovino enriquecido com fosforo: como fazer? *Folder Embrapa*. <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1092422/composto-organico-a-base-de-esterco-bovino-e-enriquecido-com-fosforo-como-fazer>
- Alves, F.S.F. & Pinheiro, R. R. (2008). *O esterco caprino e ovino como fonte de renda*. Embrapa. <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/533229>
- Alves, G. S., Santos, D., Silva, J. A., Nascimento, J. A. M., Cavalcante, L. F., & Dantas, T. A. G. Estado nutricional do pimentão cultivado em solo tratado com diferentes tipos de biofertilizante. *Acta Scientiarum Agronomy*, 31 (4), 661-665. <https://doi.org/10.4025/actasciagrion.v31i4.731>
- Araújo, E. M., Oliveira, A. P., Cavalcante, L. F., Pereira, W. E., Brito, N. M., Neves, C. M. L., & Silva, E.E. (2007). Produção do pimentão adubado com esterco bovino e biofertilizante. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 11 (5), 466-470. <https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/q7pPMWBfKLHnthNfjSCSdhM/?format=pdf&lang=pt>
- Araújo, F. F., Tiritan, C. S., & Oliveira, T. R. (2009). Compostos orgânicos semicurados na adubação de pastagem degradada de *Brachiaria decumbens*. *Revista Ciência Agrônoma*, 40 (1), 1-6. <http://ccarevista.ufc.br/seer/index.php/ccarevista/article/view/396/292>
- Araújo, P. C., Torres, B. S., Benedito, C. P., & Paiva, E. P. (2011). Condicionamento fisiológico e vigor de sementes de maxixe. *Revista Brasileira de Sementes*, 33 (3), 482- 489. <https://www.scielo.br/j/rbs/a/7Y9z6sFNz3fQrsmbMGkpbqS/?format=pdf&lang=pt>
- Borile., G. O. & Arnold, C. M. (2017). Princípios pedagógicos da agroecologia: a agricultura orgânica aliada ao desenvolvimento rural. *Revista Atlante*. <https://www.eumed.net/rev/atlante/2017/09/desenvolvimento-rural.html>
- Caixeta, M. M. A., Almeida, M. J., Winder, A. R. S.; Darin, E. P. & Buso, W. H. D. (2017). Desempenho da rúcula cultivada em diferentes modos de adubação. *Revista Mirante*, 10 (2), 191-200.
- Cardoso, M. O., Oliveira, M. L., Vasconcelos, H. S. & Berni, R. F. (2012). Substrato artesanal para produção de mudas de maxixe por olericultores familiares no Estado do Amazonas. *Horticultura brasileira*, 30, (2), 3196-3202. <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/66968/1/A4906-T7564-Comp.pdf>
- Cavalcante, I. J. A.; Rocha, L. F., Silva, Júnior. G. B., Amaral, F. H. C., Falcão Neto. R. & Nóbrega, J.C.A. (2010). Fertilizantes orgânicos para o cultivo da melancia em Bom Jesus-PI. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, 5, (4), 518-524. 10.5239/agraria.v5i4.1028
- Gomes, L. P., Oliveira, F. A., Bezerra, F. M. S., Lima, L. V., Costa, L. P. & Guedes, R. A. A. (2015). Produtividade de cultivares de maxixeiro em função de doses de biofertilizante. *Revista Agro@mbiente On-line*, 9 (3), 275-283. DOI:10.18227/1982-8470ragro.v9i3.2381

- Guimarães, I. P., OLIVEIRA, F. A., Freitas, A. V. L., Medeiros, M. A. & Oliveira, M. K. T. (2008). Germinação e vigor de sementes de maxixe irrigado com água salina. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 3 (2) 50-55. <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/94/94>
- Lima, R. L.S., Severino, L. S., Silva, M. I. L., Jerônimo, J. F., Vale, L. S. & Beltrão, N. E. M. (2006). Substrato para produção de mamoeiro composto por misturas de cinco fontes de matéria orgânica. *Ciência e Agrotectologia*, 30 (3), 474-479. 10.1590/S1413-70542006000300013
- Luz, J.M.Q., Morais, T. P. S., Blank, A. F., Sodré, A. C. B. & Oliveira, G. S. (2009). Teor, rendimento e composição química do óleo essencial de manjerição sob doses de cama de frango. *Horticultura Brasileira*, 27 (3) 349-353. <https://www.scielo.br/j/hb/a/ccyHt6z3vFnHQrmnS3G5XnL/?format=pdf&lang=pt>
- Medeiros, M. A., Grangeiro, L. C., Torres, S. T. & Freitas, A. V. L. (2010). Maturação fisiológica de sementes de maxixe (*Cucumis anguria* L.). *Revista Brasileira de Sementes*, 32 (3), 17-24. <https://doi.org/10.1590/S0101-31222010000300002>
- Medeiros, M. A. (2009). *Maturação fisiológica de sementes de maxixe (Cucumis anguria L.)*. (Dissertação de Mestrado em Agronomia, Universidade Federal do Semi-Árido).
- Menezes, J.F.S. & Lima, L. M. (2004). Cama-de-frango na agricultura: perspectivas e viabilidade técnica e econômica. FESURV.
- Muniz, J., Kretzschmar, A. A., RUFATO, L., Pelizza, P. R., Alencar, T. M., Duarte, E. A., Lima, P. F. & GaranhanI, F. (2011). Sistemas de condução para o cultivo de *Physalis* no planalto catarinense. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 33, (3), 830-838. <https://www.scielo.br/j/rbf/a/dtLdMsjLZh7Kwnr9cMwkj9c/?lang=pt&format=pdf>
- Oliveira, A. P., Santos, J. F., Cavalcante, L. F., PEREIRA, W. E., Santos, M. C. C. A., Oliveira, A. N. P. & Silva, N. V. (2010). Yield of sweet potato fertilized with cattle manure and biofertilizer. *Revista Horticultura Brasileira*, 28 (3), 277-281. <https://www.scielo.br/j/hb/a/RpVLC4k3zJpT3bXH3VBnX3J/?format=pdf&lang=en>
- Oliveira, F. A., Oliveira, M. K.T., Medeiros, J. F., Silva, O. M. P., Paiva, E. P. & Maia, P. M. E. (2014). Produtividade do maxixeiro cultivado em substrato e fertirrigado com soluções nutritivas. *Horticultura Brasileira*, 32, (4) 464-467. <https://doi.org/10.1590/S0102-053620140000400015>
- Oliveira, F. A., Santos, S. T., Costa, J. P. B. M., Aroucha, E. M. M., Almeida, J. G. L. & Oliveira, M. K. T. (2018). Efeito da condutividade elétrica da solução nutritiva na qualidade de frutos de maxixeiro (*Cucumis anguria*) cultivado em substrato. *Revista de Ciências Agrárias, Dois Irmãos*, 41 (2) 493-501. <https://doi.org/10.19084/RCA17115>
- Olowoake, A. A. (2014). Influence of organic, mineral and organo-mineral fertilizers on growth, yield, and soil properties in grain amaranth (*Amaranthus cruentus* L.). *Journal of Organics*, 1 (1), 39-47. https://www.academia.edu/17104798/Influence_of_organic_mineral_and_organomineral_fertilizers_on_growth_yield_and_soil_properties_in_grain_amaranth_Amaranthus_cruentus_L_
- Salles, J. S., Steiner, F., Abaker, J. E. P.; Ferreira, T. S. & Martins, G. L. M. (2017). Resposta da rúcula à adubação orgânica com diferentes compostos orgânicos. *Revista de Agricultura Neotropical*, 4 (2), 35-40.
- Schaefer, H. & Renner, S. S. (2011). Phylogenetic relationships in the order Cucurbitales and a new classification of the gourd family (*Cucurbitaceae*). *Taxon*, 60, (1), 122-138. (PDF) Phylogenetic relationships in the order Cucurbitales and a new classification of the gourd family (*Cucurbitaceae*) (researchgate.net)
- Sediyama, M. A. N., Magalhães, I. P. B., Vidigal, S. M., Pinto, C. L. O., Cardoso, D. S. C. P. Fonseca, M. C. M. & Carvalho, I. P. L. (2016). Uso de Fertilizantes orgânicos no cultivo de alface americana (*Lactuca sativa* L.) 'Kaiser'. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)* 6, (2), 66-74.
- Silva, E. C. S. (2019). *Repouso de frutos e qualidade de sementes de maxixe*. [Trabalho de Conclusão de Curso, Bacharelado em Agronomia, Instituto Federal Goiano].
- Silva, J.A., Oliveira, A. P., Alves, G. S., Cavalcante, L. F., Oliveira A. N. P. & Araújo M. A. M. (2012). Rendimento do inhame adubado com esterco bovino e biofertilizante no solo e na folha. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 16 (3), 253-257. <https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/HYKGtWr34fLTFYx6gGqMY8s/?format=pdf&lang=pt>
- Souza Neta M. L., Torres, S. B., Souza, A. A.T., Silva, D. D. A., Pimenta, A. P. S. F., Silva, R. L. & Oliveira, F. A. (2015, de 08 a 13 de novembro). Biomassa de Maxixeiro em Função do Estresse Salino e Tratamento de Sementes com Bioestimulante. *Congresso nacional de irrigação e drenagem*, São Cristovão, Brasil. <http://octeventos.com/site/anais/xxv-conird/titulos.html>