

CULTIVO DO MAXIXE EM VASOS SOB DOSES DE BIOFERTILIZANTE OVINO

Júlia Amanda de Melo Raulino¹

Máx César de Araújo²

RESUMO: Plantas alimentícias não convencionais (PANC's) são aquelas que podem ser utilizadas para a alimentação humana, embora o consumo não seja habitual, como é o caso do maxixe, que possui o seu consumo nas regiões Norte e Nordeste. O cultivo do maxixe, encontrado de forma espontânea e consorciado com outras culturas, pode ser uma alternativa para os produtores utilizarem como fonte de renda ou para subsistência. Para impulsionar a sua produção, o emprego de biofertilizantes como adubação orgânica, pode ser uma alternativa, pois traz inúmeras vantagens para os cultivos, sendo incremento nutricional para solo e planta. Diante do contexto, o objetivo do trabalho foi avaliar o cultivo do maxixe adubado com biofertilizante ovino, na região do Maciço de Baturité. O experimento foi realizado na Fazenda Experimental Piroás, em que o delineamento experimental em campo foi em blocos completos casualizados, sendo os tratamentos constituídos por cinco doses de biofertilizante ovino (0; 200; 400; 600 e 800 mL planta⁻¹ semana⁻¹), em quatro blocos. Nas análises das variáveis de crescimento, o delineamento experimental foi em blocos ao acaso no esquema de parcela subdivididas, com as parcelas constituídas pelas épocas de avaliação e as subparcelas pelas doses de biofertilizante. As variáveis analisadas foram altura da planta, diâmetro do caule, número de folhas, número de ramificações e comprimento das ramificações, número de frutos por planta, massa total de frutos, massa média dos frutos, produtividade, diâmetro e comprimento médio dos frutos. Houve significância para as épocas de avaliação e para as doses de biofertilizante para diâmetro do caule, número de folhas, número de ramos e comprimento do ramo. A dose de 400 mL planta⁻¹ semana⁻¹ de biofertilizante ovino proporcionou uma produtividade de 7,77 T ha⁻¹.

Palavras chave: Adubação orgânica, *Cucumis anguria* L., PANC.

¹ Discente do Curso de Graduação em Bacharelado em Agronomia pela Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira – Unilab.

² Orientador Doutor em Máquinas e Mecanização Agrícola pela Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira – Unilab.

Data de aprovação: 29/10/2020.

CULTIVATION OF MAXIXE IN POTS UNDER DOSES OF OVINE BIOFERTILIZER

ABSTRACT: Non-Conventional Food Plants (PANCs) are those that can be used for human consumption, although consumption is not usual, as the gherkin, which has average consumption for the North and Northeast regions. The cultivation of gherkin in consortium with other crops can be an alternative for producers to use as a source of income or for subsistence. To boost its production, the use of biofertilizers as organic fertilizer, brings numerous advantages to the crops, being a nutritional increase for soil and plants. The objective of the work was to evaluate the cultivation of gherkin fertilized with sheep biofertilizer, in the Maciço de Baturité region. The experiment was carried out at Fazenda Experimental Piroás, in which the experimental design in the field was in complete randomized blocks, with treatments consisting of five doses of sheep biofertilizer (0; 200; 400; 600 and 800 mL plant⁻¹ week⁻¹) and four blocks. In the analysis of growth variables, the experimental design was randomized blocks in the split plot scheme, with the plots constituted by the periods of evaluation and the subplots by the doses of biofertilizer. The variables analyzed were plant height, stem diameter, number of leaves, number of branches and length of branches, number of fruits per plant, total fruit mass, average fruit mass, productivity, diameter and average fruit length. There was significance for the evaluation times and for the doses of biofertilizer for stem diameter, number of leaves, number of branches and length of the branch. The dose of 400 mL plant⁻¹ week⁻¹ of ovine biofertilizer provided a yield trend of 7,77 T ha⁻¹.

Keywords: Organic fertilization, cucumis anguria L., PANC.

INTRODUÇÃO

Em diversas regiões, algumas plantas são denominadas de plantas invasoras e assim, eliminadas do plantio para que não haja competição de nutrientes (CAMPOS, 2019). Essas culturas, que crescem espontaneamente e são típicas em determinadas regiões, geralmente são cultivadas por agricultores familiares (PEDROSA et al., 2012). Diante desse contexto, as Plantas alimentícias não convencionas (PANC's) são aquelas que possuem partes ou porções que podem ser utilizadas para alimentação humana, embora não sejam comuns no dia a dia da população (VIEIRA et al., 2018), como a araruta (*Maranta arundinacea*), a azedinha (*Rumex acetosa*), a vinagreira (*Hibiscus sabdariffa*) e o maxixe (*Cucumis anguria* L.).

O maxixe (*Cucumis anguria* L.), originário da África Oriental e pertencente à família botânica das Cucurbitáceas, é uma hortalica bastante rica em vitaminas e minerais, e apresenta melhor desenvolvimento em solos arenosos ou areno-argilosos (REIS et al., 2015). A cultura apresenta ciclo de 60 - 90 dias e sua colheita prolonga-se por um período de 60 dias ou mais (FILGUEIRA, 2008).

De acordo com Batista et al. (2007), as plantas de maxixe crescem espontaneamente em meio às culturas tradicionais, como as de milho e de feijão, porém também podem ser cultivadas. Por essas características e por aproveitarem a adubação proveniente de outras culturas, o maxixe é explorado na maioria das unidades familiares de forma culturalmente extrativista, que por sua vez abastecem feiras livres e supermercados de forma sazonal. Dentre as regiões brasileiras, no Nordeste é onde se concentra a maior parte das áreas produtoras dessa hortalica, devido a cultura ser um alimento regional e encontrar condições favoráveis para o seu desenvolvimento (MAPA, 2010).

Conforme o Censo Agropecuário 2017, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a quantidade produzida do maxixe no Brasil é 22.938 t ha⁻¹, na região Nordeste corresponde a 11.025 t ha⁻¹ e no estado do Ceará 1.654 t ha⁻¹ (IBGE, 2017). Em 2012 o IBGE estimou que a média nacional do consumo do maxixe é baixa, em torno de 0,067 kg ano⁻¹, em que os maiores índices estão nas regiões Norte e Nordeste, com 0,172 e 0,130 kg ano⁻¹, respectivamente.

Filgueira (2008) aborda que o cultivo do maxixe possui uma depreciação comercial devido ser conduzido, na maioria das vezes, de forma rasteira onde os frutos entram em contato com o solo e assim causando má coloração. Uma alternativa viável, de baixo custo e com menor impacto ambiental, para impulsionar a produção do maxixe, seria a utilização de insumos orgânicos como incremento para a fertilidade do solo, o que conferiria ao produto

final uma valorização orgânica. A agricultura orgânica vem tornando-se modelo para o contexto socioambiental, ocasionando assim melhoria na qualidade de vida do homem e para o meio ambiente (QUEIROGA et al., 2018).

Moraes e Oliveira (2017) consideram que o uso de biofertilizantes vem sendo uma escolha em cultivos agrícolas, no qual estimulam o crescimento e o desenvolvimento das plantas, substituindo a utilização de fertilizantes minerais. O biofertilizante é produzido por meio da fermentação, de forma aeróbica ou anaeróbica (SILVA et al., 2007), e sua aplicação pode ser diretamente no solo, via foliar ou na irrigação (ANDRADE, 2011). Esse produto é resultante da metabolização da matéria orgânica, proporcionando melhorias nas características físicas, químicas e biológicas do solo, e assim colaborando para o desenvolvimento das culturas (BORGES; MACHADO 2013).

Diversos autores apresentam resultados favoráveis quando utilizam biofertilizantes nos cultivos. Batista et al. (2019), ao avaliarem o uso do biofertilizante no crescimento inicial do meloeiro (*Cucumis melo L.*), obtiveram resposta positiva para o comprimento do número de ramos, número de folhas e área foliar. Lima et al. (2019) expuseram que a adubação orgânica influenciou na produção de massa seca da parte aérea, massa seca de raiz, razão parte aérea/raiz e a área foliar na cultura do rabanete. Já Oliveira et al. (2014) destacam que o maxixe respondeu significativamente quando utilizaram biofertilizante bovino, totalizando uma produtividade de 13,8 t ha⁻¹ para uma dose de 31,0 t ha⁻¹.

Desta forma, o emprego de biofertilizantes na produção agrícola pode ter inúmeras vantagens, assim o objetivo deste trabalho consistiu em avaliar o desenvolvimento do maxixe adubado com biofertilizante ovino, na região do Maciço de Baturité.

MATERIAL DE MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental Piroás (FEP) pertencente à Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), durante os meses de fevereiro a maio de 2020, a pleno sol. A fazenda está localizada no Distrito de Barra Nova, município de Redenção, no Maciço de Baturité (4° 9'19.39''S e 38° 47'41.48''O; 340 m de altitude). Conforme Koppen (1923), o clima da localidade é classificado como Aw', sendo caracterizado como tropical chuvoso. De acordo com dados publicados pela FEP, as médias anuais registradas de precipitação foram 1.487,85 mm e temperatura 27,4 °C.

A cultura utilizada no experimento foi o maxixe, cultivar Nordeste, semeada em vasos de 39,5 L, contendo 5 L de brita nº 1 no fundo, solo local e areia na proporção de 1:2, respectivamente. Foram semeadas três sementes por cova, a uma profundidade de 3 cm,

contendo três covas em cada vaso. O espaçamento adotado foi de 0,6 m entre vasos e 1,2 m entre linhas laterais. Foi realizado o desbaste com 15 dias após o plantio (DAP), mantendo-se uma planta por vaso.

O delineamento experimental em campo foi em blocos completos casualizados, sendo os tratamentos constituídos por cinco doses de biofertilizante ovino (0; 200; 400; 600 e 800 mL planta⁻¹ semana⁻¹) e quatro blocos. Cada tratamento foi composto por três plantas úteis, totalizando 60 unidades experimentais. Nas análises das variáveis de crescimento, o delineamento experimental foi em blocos ao acaso no esquema de parcela subdivididas, com as parcelas constituídas pelas épocas de avaliação (realizadas semanalmente, dos 21 aos 91 DAP) e as subparcelas pelas doses de biofertilizante supracitadas.

O biofertilizante foi produzido em caixa d'água com capacidade para 500 L contendo 100 L de esterco ovino fresco, 30 L de esterco de galinha, 5 L de cinza de madeira e 270 L de água, conforme metodologia descrita em Viana et al. (2013). O biofertilizante foi produzido de forma aeróbia misturando os insumos diariamente, de forma manual, de modo a acelerar o processo de decomposição. Após um período de trinta dias, o biofertilizante completou o ciclo de decomposição, estando o produto pronto para ser aplicado nas plantas. A aplicação das doses aconteceu de forma manual e foi parcelada em duas vezes por semana. A caracterização química do biofertilizante à base de esterco ovino é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1- Caracterização química de biofertilizante de ovino.

Características Químicas – Biofertilizante ovino													
----- g L ⁻¹ -----					-----mg L ⁻¹ -----				dS m ⁻¹	---- % ----			
N	P	K	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Fe	Zn	Cu	Mn	CE	C	MO	C/N	Ph
0,32	0,17	0,05	0,74	0,28	58	2	0	8	7,47	0,17	0,31	5	6,91

Fonte: Labsat (2020).

Tratos culturais foram realizados durante a condução do experimento: desbaste de plantas espontâneas e a utilização de produtos recomendados para a agricultura orgânica no controle de pragas. Os produtos foram produzidos à base de babosa e outro à base de castanha de caju e álcool. Essas soluções foram utilizadas para o controle do caramujo e lagarta, respectivamente. O extrato de babosa foi preparado a partir de 10 a 12 folhas de babosa trituradas juntamente com água para uma melhor diluição e posterior aplicação. Para o extrato da castanha, utilizou-se a imersão de 300 g de castanha em meio litro de álcool, com descanso durante 3 dias antes de sua aplicação.

O método de irrigação utilizado no experimento foi localizado por gotejamento, com vazão média dos emissores de 8 L h^{-1} (gotejadores de 6 e 2 L h^{-1} a cada vaso) por planta. A frequência de irrigação foi diária e a lâmina foi calculada a partir dos dados da evaporação mensurados no Tanque Classe “A”, das últimas 24h. Após a instalação do sistema de irrigação foi realizado o teste de uniformidade, utilizando a metodologia proposta por Keller e Karmeli (1975). A partir dos dados coletados determinou-se o coeficiente de uniformidade de Christiansen (CUC), com valor de 89,9%, e a eficiência de irrigação (EF) calculada através do CUC e do coeficiente de transmissividade, com valor de 89%.

Em cada avaliação de crescimento foram mensurados: a altura da planta (AP), com uma trena graduada em cm; diâmetro do caule (DC), avaliado com um paquímetro digital, graduado em cm; número de folhas (NF), considerando as folhas maiores de três centímetros; número de ramificações (NR), considerando ramificações existentes a partir do ramo principal e comprimento das ramificações (CR), com uma trena graduada em cm.

A colheita foi realizada a partir dos 56 DAP, seguindo até os 91 DAP. Foram avaliados o número de frutos por planta (NFP), quantificado por cada planta nos diferentes tratamentos e em todas as colheitas; massa total por planta (MTP) e o valor expresso em g; massa média dos frutos (MMF), todos os frutos foram pesados e o valor expresso em g; diâmetro médio dos frutos (DMF), realizado com um paquímetro digital graduado em cm; comprimento médio do fruto (CMF), avaliado com um paquímetro digital, expresso em cm.

A produtividade (PROD) foi estimada com o valor da massa média dos frutos e o stand de plantas estimado em $13.888,88 \text{ plantas ha}^{-1}$, conforme espaçamento adotado para a cultura. Foi calculada a média da produtividade por hectare (em T ha^{-1}). Os dados foram submetidos a análise de variância, utilizando o programa ASSISTAT, versão 7.7 (SILVA; AZEVEDO, 2016). Quando apresentado significância pelo teste F, foram submetidos à análise de regressão e, as equações que melhor se ajustaram aos dados, foram escolhidas com base nos coeficientes de regressão e no maior coeficiente de determinação (R^2).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 2 apresenta o resumo da análise de variância da altura da planta (AP), diâmetro do caule (DC), número de folhas (NF), número de ramos (NR) e comprimento do ramo (CR). As épocas de avaliação proporcionaram diferença significativa a 1% pelo teste F em todas as variáveis. Já as doses de biofertilizante denotaram significância a 1% pelo teste F para as variáveis DC, NF, NR e CR. Não houve interação significativa entre os tratamentos.

Tabela 2 - Resumo da análise de variância da altura das plantas (AP), diâmetro do caule (DC), número de folhas (NF), número de ramos (NR) e comprimento do ramo (CR) em função das épocas de avaliação e das doses de biofertilizante ovino. Redenção – CE, 2020.

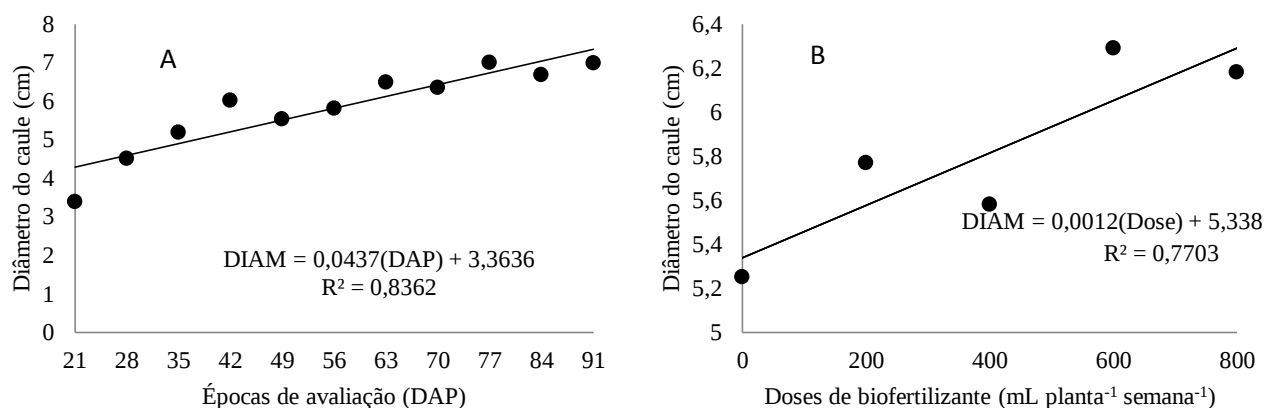
FV	GL	Quadrado Médio				
		AP (cm)	DC (cm)	NF	NR	CR (cm)
Blocos	3	53,094 ^{ns}	1,448 ^{**}	456,706 ^{**}	3,012 ^{**}	255,032 ^{ns}
Épocas de avaliação (A)	10	445,581 ^{**}	24,632 ^{**}	2058,965 ^{**}	29,086 ^{**}	19879,616 ^{**}
Resíduo (A)	30	24,384	0,261	84,117	0,265	154,032
Doses de biofertilizante (B)	4	51,032 ^{ns}	8,169 ^{**}	823,654 ^{**}	3,772 ^{**}	1548,302 ^{**}
Int. A x B	40	29,022 ^{ns}	0,383 ^{ns}	11,593 ^{ns}	0,597 ^{ns}	249,947 ^{ns}
Resíduo (B)	132	37,113	0,529	129,561	0,562	264,314
Total	219	-	-	-	-	-
CV (A)	-	21,68	8,79	37,42	18,98	18,65
CV (B)	-	26,75	12,52	46,44	27,66	24,43

Fonte: Autor (2020). **significativo a 1%; *significativo a 5% pelo teste F; ^{ns} - não significativo pelo teste F. FV - Fonte de variação; GL - Grau de liberdade.

Apesar da significância para as variáveis altura da planta (AP) e número de folhas (NF) em função das épocas de avaliação, não foi possível ajustar um modelo de curva de crescimento. As plantas atingiram o desenvolvimento máximo em altura (AP) aos 56 DAP com média de 32,91 cm. Já o número máximo de folhas (NF) de 37 ocorreu aos 84 DAP. Tal fato pode ser explicado pela influência do ataque dos caramujos e lagartas a partir dos 70 DAP, o qual ocasionou queda das folhas das plantas.

A análise de regressão para o diâmetro de caule do maxixe em função das épocas de avaliação seguiu o modelo linear crescente (Figura 1A). Aos 91 DAP foi verificado o valor máximo de 6,98 cm. O diâmetro em função das doses de biofertilizante ovino (Figura 1B) também apresentou um ajuste ao linear crescente com o aumento das doses de biofertilizante.

Figura 1. Diâmetro do caule de maxixe em função das épocas de avaliação (A) e diâmetro do caule de maxixe em função das doses de biofertilizante ovino (B). Redenção - CE, 2020.

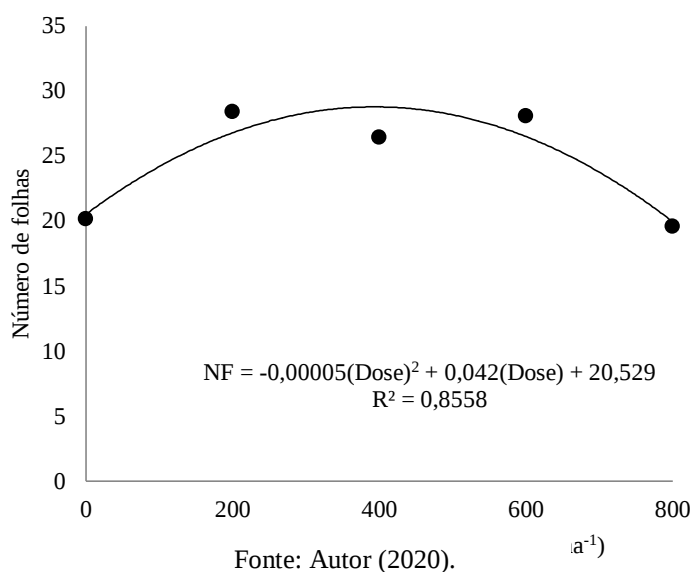


Fonte: Autor (2020).

Silva et al., (2015), ao trabalharem com mudas de pepino (*Cucumis sativus* L) produzidas em substratos à base de esterco ovino, observaram um crescimento significativo no diâmetro do caule, quando utilizado esterco ovino e solo na proporção 2:1. Os autores concluíram que o substrato é indicado como fonte alternativa na produção orgânica de mudas de pepino.

O número de folhas em função das doses de biofertilizante ovino (Figura 2) apresentou ajuste ao modelo polinomial quadrático, com um número máximo de vinte e nove (29) folhas na dose 420 mL planta⁻¹ semana⁻¹ de biofertilizante ovino. Valores acima a essa dosagem proporcionaram um decréscimo ao número de folhas.

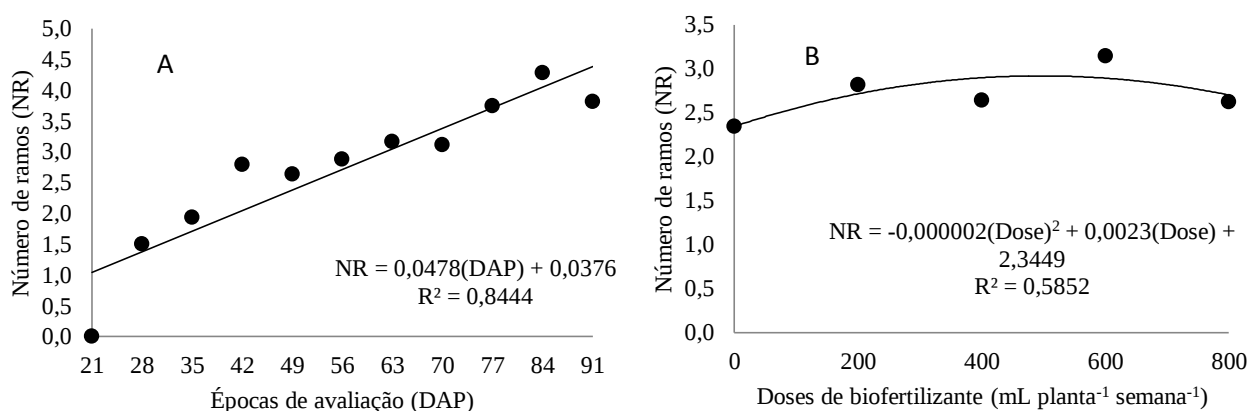
Figura 2. Número de folhas do maxixe em função das doses de biofertilizante ovino. Redenção - CE, 2020.



Há diversos trabalhos que avaliam os efeitos de biofertilizantes no desenvolvimento foliar de culturas da família das Cucurbitáceas. Batista et al. (2019), avaliando o meloeiro em função da aplicação de biofertilizante misto no cultivo orgânico, observaram uma tendência de aumento no número de folhas quando aplicado a maior dose correspondente a 810 mL planta⁻¹ semana⁻¹ de biofertilizante misto. Já Lima et al. (2019), observaram, na fase inicial do rabanete, um aumento crescente do número de folhas na cultura, quando aplicado 400,0 g vaso⁻¹ de esterco bovino e ovino, com média aproximada de 7 a 8 folhas respectivamente. É possível observar efeitos satisfatórios quando se faz o uso de resíduos animais como incremento nutricional às culturas, além de diminuir os impactos ambientais e o custo da produção.

A Figura 3A apresenta o resultado da análise de regressão do número de ramos de plantas de maxixe em função das épocas de avaliação. O modelo linear foi o que melhor representou a relação. Aos 84 dias, as plantas alcançaram o ponto máximo de quatro ramos por planta. Conforme a Figura 3B, o número de ramos em função das doses de biofertilizante à base de esterco ovino ajustou-se ao modelo polinomial quadrático, apresentando assim, o valor máximo de três ramos na dose de 575 mL planta⁻¹ semana⁻¹ de biofertilizante ovino.

Figura 3. Número de ramos do maxixe em função das épocas de avaliação (A) e número de ramos do maxixe em função das doses de biofertilizante ovino (B). Redenção - CE, 2020

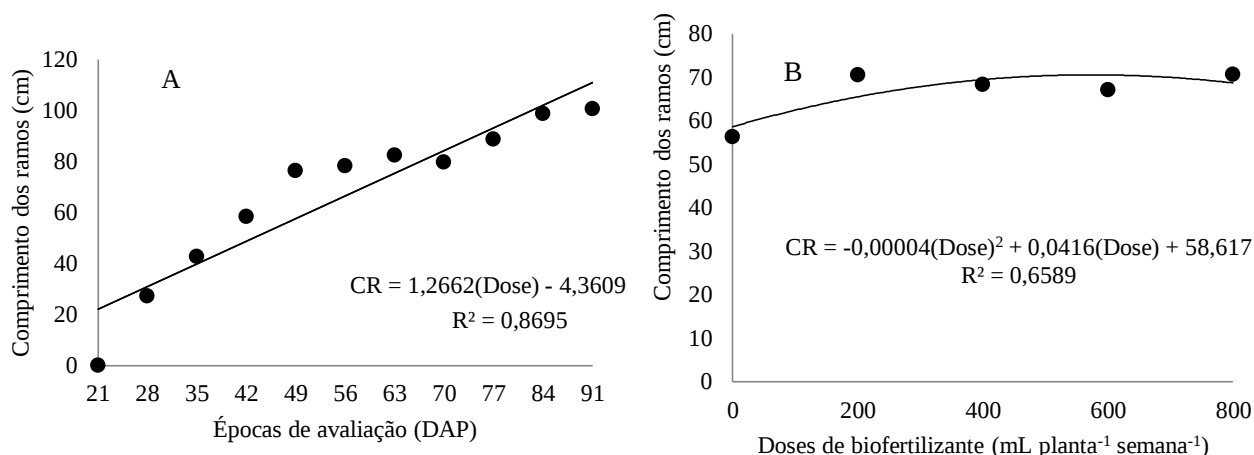


Fonte: Autor (2020).

A quantidade do número de ramos pode ter sido influenciada pela precipitação da região (1156,9 mm durante o período experimental), uma vez que, com a intensidade de chuvas há uma predisposição do maxixe para ocorrência de pragas e doenças (BACCI et. al., 2006). O número de ramos também está condicionado à quantidade do número de folhas, em virtude do fornecimento energético ser absorvido através da folha, então o ataque de caramujos e lagartas também pode ter interferido nesta variável. O ataque de pragas e patógenos compromete a produção das plantas devido à redução da área fotossintética ativa (BARROS, 2010).

O comprimento dos ramos (CR) em função das épocas de avaliação (Figura 4A) apresentou melhor ajuste ao modelo linear, em que aos 91 DAP, apresentou um comprimento máximo de 100,55 cm. A partir da análise de regressão dos dados do comprimento dos ramos em função das doses de biofertilizante (Figura 4B), obteve-se um ajuste polinomial quadrático, com o valor máximo de 69,43 cm de comprimento na dose 520 mL planta⁻¹ semana⁻¹.

Figura 4. Comprimento dos ramos do maxixe em função das épocas de avaliação (A) e comprimento dos ramos do maxixe em função das doses de biofertilizante ovino (B). Redenção – CE, 2020.



Fonte: Autor (2020).

Batista et al. (2019), ao pesquisarem o crescimento inicial do meloeiro em função da aplicação de biofertilizantes, também observaram uma tendência de aumento no comprimento do ramo com o incremento das doses de biofertilizante.

Na Tabela 3 tem-se o resumo da análise de variância para o número de frutos por planta (NFP), a massa total por planta (MTP), a massa média do fruto (MMF), a produtividade (PROD), o diâmetro do fruto (DF) e o comprimento do fruto (CF) em função das doses de biofertilizante ovino. Apenas a MTP e a PROD apresentaram diferença significativa a 5% pelo teste F, porém embora tenham sido estatisticamente significativos, não foi possível ajustar um modelo matemático para representar tal relação.

Tabela 3 – Resumo da análise de variância do número de frutos por planta (NFP), massa total por planta (MTP), massa média do fruto (MMF), produtividade (PROD), diâmetro do fruto (DF) e comprimento do fruto (CF) em função das doses de biofertilizante. Redenção – CE, 2020.

FV	GL	Quadrado Médio					
		NFP	MTP (g planta ⁻¹)	MMF (g)	PROD (T ha ⁻¹)	DF (cm)	CF (cm)
Blocos	3	0,812 ^{ns}	236,650 ^{ns}	39,166 ^{ns}	1,693 ^{ns}	7600 ^{ns}	0,197 ^{ns}
Tratamentos	4	1,386 ^{ns}	1134,794 [*]	2,999 ^{ns}	8,122 [*]	0,534 ^{ns}	0,025 ^{ns}
Resíduo	12	2,809	304,156	14,175	2,177	4,403	0,089
Total	19	-	-	-	-	-	-
CV (%)	-	7,41	7,19	18,68	37,31	23,7	23,7

Fonte: Autor (2020). **significativo a 1%; *significativo a 5% pelo teste F; ^{ns} - não significativo pelo teste F. FV - Fonte de variação; GL - Grau de liberdade.

A Tabela 4 apresenta as médias das variáveis de produção em função das doses de biofertilizante. O número médio de frutos por planta (NFP) foi de 4,5, com uma tendência, em termos absolutos, de maior valor (5,3 frutos) na dose de 400 mL planta⁻¹ semana⁻¹ de biofertilizante ovino. Gomes et al. (2015), avaliando a produção por planta de duas cultivares de maxixe em função de doses de biofertilizante misto, quantificaram valores superiores para esta variável, sendo 34,4 (cv. Do Norte) e 22 frutos (cv. Liso Gibão), para as doses de 24 e 14 m³ ha⁻¹, respectivamente.

Tabela 4 – Valores médios do número de frutos por planta (NFP), massa total por planta (MTP), massa média do fruto (MMF), produtividade (PROD), diâmetro do fruto (DF) e comprimento do fruto (CF) em função das doses de biofertilizante. Redenção – CE, 2020.

Dose (mL planta ⁻¹ semana ⁻¹)	Produção e pós-colheita					
	NFP	MTP (g planta ⁻¹)	MMF (g)	PROD (T ha ⁻¹)	DF (cm)	CF (cm)
0	4,83	70,23	20,15	5,94	28,11	4,22
200	4,13	57,32	18,95	4,85	27,84	4,06
400	5,29	91,85	20,29	7,77	28,27	4,16
600	4,42	90,45	19,99	7,65	28,66	4,08
800	3,79	58,05	21,38	4,91	28,69	4,24
Média	4,49	73,58	20,15	6,23	28,31	4,15

Fonte: Autor (2020). As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Em trabalho avaliando o rendimento do maxixe Nordestino adubado com doses de nitrogênio, foram produzidos 21 frutos na dose de 153 kg ha⁻¹ de N (OLIVEIRA et al., 2008). Já Resende (1998), constatou o menor desempenho do maxixe em função as épocas de plantio no período de maio, percebendo uma produção de 9,36 frutos por planta, quando ocorreram menores temperaturas.

As características químicas de biofertilizante ovino utilizado no trabalho quantifica o teor de Ca²⁺ em 0,74 g L⁻¹ (Tabela 1). De acordo com a EMBRAPA (2010), o cálcio é um dos mais importantes nutrientes para as cucurbitáceas, estando o mesmo associado com a qualidade do fruto, firmeza da polpa e a produtividade. O teor de Ca²⁺ pode ter sido baixo quando associado à cultura do maxixe, respondendo assim a uma baixa quantidade de frutos por planta.

A massa total por planta (MTP) foi de 73,57 g planta⁻¹, com uma tendência, em termos absolutos, de maior valor (91,85 g planta⁻¹) na dose de 400 mL planta⁻¹ semana⁻¹ de

biofertilizante ovino. A massa média dos frutos (MMF) apresentou 20,15 g, com uma tendência absoluta, no valor de 21,4 g por planta, na dose máxima de 800 mL planta⁻¹ semana⁻¹ de biofertilizante ovino. Esses valores são similares aos encontrados por Oliveira et al., (2008), que avaliam o rendimento do maxixe Nordeste adubado com doses de nitrogênio. Os autores constataram que na dose de 155 kg ha⁻¹ de N, a massa média do fruto de maxixe apresentou 21 g.

É possível condicionar essa similaridade às características químicas do biofertilizante ovino, no qual quantifica o teor de nitrogênio como o macronutriente mais abundante, apresentando 0,32 g L⁻¹ (Tabela 1). Silva et al. (2012) afirmam que a utilização de biofertilizante influencia a massa média dos frutos através da forma que o insumo é assimilado, apresentando um aumento na velocidade de infiltração de água e a presença da matéria orgânica em melhorar as propriedades físicas do solo.

A produtividade (PROD) do maxixe apresentou média de 6,22 T ha⁻¹ para o stand de 13.888,88 plantas ha⁻¹, com máximo valor obtido (7,77 T ha⁻¹) na dose de 400 mL planta⁻¹ semana⁻¹ de biofertilizante ovino. Resultados superiores foram encontrados por Oliveira et al. (2014), avaliando o rendimento do maxixe em função da associação do esterco e biofertilizante bovino. Os autores quantificaram a produtividade comercial de frutos de maxixe em 12,4 e 10,0 t ha⁻¹, com e sem biofertilizante, respectivamente, quando utilizado as doses de 26,3 e 27,7 t ha⁻¹ de esterco bovino.

Gomes et al. (2015) obtiveram produtividade de 12,11 T ha⁻¹ para cv. Do Norte na maior dose de biofertilizante (24 m³ ha⁻¹) e para cv. Liso Gibão a máxima produtividade (11,30 T ha⁻¹) foi na dose 14,3 m³ ha⁻¹, para um stand de 13.333 plantas por hectare, valores também superiores ao encontrados neste trabalho. A média da produtividade pode estar relacionada com a quantidade de ramos laterais desenvolvidos, tendo em vista que a planta de maxixe apresenta uma forte supressão da dominância apical, concentrando a frutificação nos ramos laterais (MODOLO; COSTA, 2003).

A dose de 800 mL planta⁻¹ semana⁻¹ de biofertilizante ovino apresentou uma tendência, em valores absolutos, para o maior diâmetro do fruto (DF), com valor de 28,69 cm e uma média de 28,31 cm. Pereira et al. (2019), avaliando os efeitos das fontes e doses de biofertilizantes na produtividade da beterraba (*Beta vulgaris* L.), constataram uma tendência para o aumento do diâmetro da raiz quando utilizado a dose 990 mL planta⁻¹ semana⁻¹ de biofertilizante ovino. Para a cultura supracitada, os melhores resultados foram encontrados nas maiores doses de adubação orgânica utilizada.

O comprimento médio dos frutos de maxixe (CF) foi 4,15 cm. Sedyama et al. (2012) observaram um crescimento significativo para o comprimento do fruto de pepino Japonês (*Cucumis sativus* L) quando utilizado a maior dose de adubação orgânica, sendo 24,75 cm obtido na dose de 960 g vaso⁻¹ de adubo orgânico. Segundo Borges (2017), o emprego de biofertilizantes na forma líquida proporciona maior deslocamento dos nutrientes necessários para as plantas, por possuir na sua composição, nutrientes mais facilmente disponíveis, quando comparados a outros adubos orgânicos. Em decorrência da disponibilidade de nutrientes, as plantas podem absorver com maior eficiência os compostos que estão presentes nos biofertilizantes.

CONCLUSÕES

A utilização de biofertilizante ovino favoreceu o crescimento e o desenvolvimento do maxixe cv. Nordestino.

As plantas de maxixe atingiram o crescimento máximo aos 84 DAP. Após este período, entraram em senescência.

A dose de 400 mL planta⁻¹ semana⁻¹ de biofertilizante ovino proporcionou uma tendência para produtividade de 7,77 T ha⁻¹.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, F. D., BONFIM, F., HONÓRIO, I., REIS, I., PEREIRA, A. D. J., SOUZA, D. D. B. **Caderno dos microrganismos eficientes (EM), Instruções práticas sobre uso ecológico e social do EM**. Departamento de Fitotecnia Campus da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 32, p. 2011.
- BACCI, L. PICANÇO, M. C.; GONRINGA, A. H. R.; GUEDESB, R. N. C.; CRESPOB, A. L. B. Critical yield components and key loss factors of tropical cucumber crops. **Crop Protection**, v. 25, p. 1117-1125, 2006.
- BARROS, E. C. **Impacto e fatores determinantes de pragas em Phaseolus vulgaris**. Tese (Departamento de Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2010.
- BATISTA, G. S.; SILVA, J. L.; ROCHA, D. N. S.; SOUZA, A. R. E.; ARAÚJO, J. F.; MESQUITA, A. C. Crescimento inicial do meloeiro em função da aplicação de biofertilizantes no cultivo orgânico. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v.9, n.2, p.24-32, 2019.

BATISTA, M. A. V.; SOUZA, J. P.; NOGUEIRA, D. H. **Caracterização física de frutos de maxixe comum colhidos no município de Iguatu – CE**, 2007.

BORGES FILHO, E. L. B.; MACHADO, E. C. Avaliação microbiana do solo e dos aspectos morfológicos de hortaliças após a adição de adubos orgânicos em hortas. **e-Scientia**, v. 6, n. 1, p. 08-15, 2013.

BORGES, F. R. M. **Cultivo do Girassol submetido a doses de biofertilizante caprino e lâminas de irrigação na região do Maciço de Baturité**. 2017. 112 p. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Ceará-UFC, Fortaleza/CE, 2017.

CAMPOS, T. **Pancs para plantar na horta orgânica**. ImGrower, 09 jul. 2017. Disponível em: <<http://thiagoorganico.com/?s=pancs/>>. Acesso em: 25 out. 2019.

CHRISTIANSEN, J. E. **Irrigation by sprinkling**. Berkley: University of California, 124 p. 1942.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Embrapa Semiárido. **Sistema de Produção de Melancia**. (Sistema de Produção. n° 6) 2010. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melancia/SistemaProducaoMelancia/adubacao.htm>> Acesso em: 25 jul. 2020.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Editora UFV, 3ª ed. 421 p. Viçosa-MG. 2008.

GOMES, L. P., OLIVEIRA, F. D. A., BEZERRA, F. M. S., LIMA, L. A., COSTA, L. P., GUEDES, R. A. A. Produtividade de cultivares de maxixeiro em função de doses de biofertilizante. **REVISTA AGRO@ MBIENTE ON-LINE**, v. 9, n. 3, p. 275-283, 2015.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - **Censo Agropecuário 2017**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 25 out. 2019.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2012) **POF – Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008 - 2009**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 25 out. 2019.

KELLER, J. A; KARMELI, D. **Treckle irrigation design**. Rain Bird Sprinkler Manufacturing Corporation, 133 p. 1975.

LIMA, D. C., LOPES, H. L. S., SAMPAIO, A. S. O., SOUTO, L. S., DE SOUZA PEREIRA, A. C., DA SILVA, A. M., MARACAJÁ, P. B. Crescimento inicial da cultura do rabanete (*Raphanus sativus* L.) submetida a níveis e fontes de fertilizantes orgânicos. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental**, v. 13, n. 1, p. 19-24, 2019.

- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Recomendações técnicas para o controle de pragas do maxixeiro. **Circular Técnica nº 93**, Brasília-DF, 2010.
- MODOLO, V. A.; COSTA, C. P. Avaliação de linhagens de Maxixe Paulista em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, v. 21, n. 4, p. 632-634, 2003.
- MORAES, M. D.; OLIVEIRA, N. A. M. Produção orgânica e agricultura familiar: obstáculos e oportunidades. **Desenvolvimento Socioeconômico em Debate**, v.3, n.1, p.19-37, 2017.
- OLIVEIRA, A. P., DA SILVA, O. P., DA S, B., NATÁLIA, V., DA SILVA, D. F., SILVA, J. A., PINHEIRO, S. M. Rendimento de maxixe em solo arenoso em função de doses de esterco bovino e biofertilizante. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, n. 11, p. 1130-1135, 2014.
- OLIVEIRA, A. P.; OLIVEIRA, A. N. P.; ALVES, A. U.; ALVES, E. U.; DA SILVA, D. F.; SANTOS, R. R.; LEONARDO, F. D. A. P. Rendimento de maxixe adubado com doses de nitrogênio. **Horticultura Brasileira**, v. 26, n. 4, p. 533-536, 2008.
- PEDROSA, M. W.; MASCARENHAS, M. H. T.; CARVALHO, E. R. O.; SILVA, L. S.; SANTOS, I. C.; CARLOS, L. A. **Hortalças não convencionais: saberes e sabores**. Belo Horizonte, 2012. Disponível em: http://www.epamig.br/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=2696. Acesso em: 09 out. 2020.
- PEREIRA, J. A. A. BORGES, F. R. M. COSTA, R. S. MARINHO, A. B. & CHIQUETE, S. M. Produtividade da beterraba fertilizada com diferentes fontes e doses de biofertilizante. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 13, n. 5, p. 3627-3636, 2019.
- QUEIROGA, V. D. P., ALMEIDA, F., GIRAO, E., FIGUEIREDO NETO, A., ALBUQUERQUE, E. M. B. Amendoim orgânico: Tecnologia de produção para o Nordeste brasileiro. **Embrapa Agroindústria Tropical-Capítulo em livro técnico (INFOTECA-E)**, 2018.
- REIS, A., LIMA, M., LOPES, C., PINHEIRO, J. Principais doenças do maxixeiro no Brasil. **Embrapa Hortalças - Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2015.
- RESENDE, G. M. Rendimento de cultivares de maxixe em função de épocas de plantio. **Horticultura Brasileira**, v. 16, n. 2, p. 167-171, 1998.
- SEDIYAMA, M. A. N., DO NASCIMENTO, J. L. M., DOS SANTOS, M. R., VIDIGAL, S. M., CARVALHO, I. P. L. Produção de pepino tipo japonês em ambiente protegido em função de adubação orgânica. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, V.2, N.2, P.65-74, 2012.

SILVA, A. F., PINTO, J. M., FRANÇA, C. R., FERNANDES, S. C., GOMES, T. D. A., SILVA, M. S. L., ANB, M. Preparo e uso de biofertilizantes líquidos. Embrapa Semiárido- Comunicado Técnico (**INFOTECA-E**), 2007.

SILVA, E. F., SOUZA, E. G. F., DOS SANTOS, M. G., ALVES, M. J. G., JÚNIOR, A. P. B., DA SILVEIRA, L. M., & DE SOUSA, T. P. Qualidade de mudas de pepino produzidas em substratos à base de esterco ovino. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 10, n. 3, p. 93-99, 2015.

SILVA, J. A.; OLIVEIRA, A. P.; ALVES, G. S.; CAVALCANTE, L. F.; OLIVEIRA, A. N. P.; MARIA, A. M. ARAÚJO. Rendimento do inhame adubado com esterco bovino e biofertilizante no solo e na folha. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.16, p. 253-257, 2012.

VIANA, T. V. A.; SANTOS, A. P. G.; SOUSA, G. G.; PINHEIRO NETO, L. G.; AZEVEDO, B. M.; AQUINO, B. F. Trocas gasosas e teores foliares de NPK em meloeiro adubado com biofertilizantes. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.8, n.4, p.595-601, 2013.

VIEIRA, M. C.; ZÁRATE, N. A. H.; LEONEL, L. A. K. Plantas alimentícias não convencionais (PANC's). **Embrapa Agropecuária Oeste - Capítulo em livro técnico (INFOTECA-E)**, 2018.