



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA
CURSO DE AGRONOMIA**

LARISSA FERNANDES DA SILVA

DOSES DE BIOFERTILIZANTE BOVINO NA CULTURA DA ABOBRINHA

FORTALEZA

2021

LARISSA FERNANDES DA SILVA

DOSES DE BIOFERTILIZANTE BOVINO NA CULTURA DA ABOBRINHA

Monografia apresentada ao Curso de Agronomia do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Thales Vinicius de Araújo Viana

Coorientadora: Dra. Krishna Ribeiro Gomes

FORTALEZA

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S581d Silva, Larissa Ferandes da.

Doses de biofertilizante bovino na cultura da abobrinha / Larissa Ferandes da Silva. – 2021.
55 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Agronomia, Fortaleza, 2021.

Orientação: Prof. Dr. Thales Vinicius de Araújo Viana.

Coorientação: Profa. Dra. Krishna Ribeiro Gomes.

1. Cucurbita pepo (L).. 2. Adubação orgânica. 3. Biofertilizante. 4. Produção. I. Título.

CDD 630

LARISSA FERNANDES DA SILVA

DOSES DE BIOFERTILIZANTE BOVINO NA CULTURA DA ABOBRINHA

Monografia apresentada ao Curso de Agronomia do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Thales Vinicius de Araújo Viana

Coorientadora: PNPd. Dra. Krishna Ribeiro Gomes

Aprovado em: 31/03/2021.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Thales Vinicius de Araújo Viana (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Dra. Krishna Ribeiro Gomes (Coorientadora)
Programa Nacional de Pós-Doutorado-PNPd (UFC)

Dr. José Arnaldo Farias Sales
Universidade Federal do Ceará (UFC)

AGRADECIMENTOS

À Deus, por estar sempre ao meu lado, me proporcionando perseverança para superar todos os desafios;

Aos meus pais Marleuda Barboza da Silva e Paulo Angelino Fernandes pelos ensinamentos, valores da vida e pelo amor incondicional;

Ao meu irmão Paulo Victo Fernandes da Silva pelos momentos de descontração e presença em minha vida;

À Universidade Federal do Ceará, em especial ao Departamento de Engenharia Agrícola- DENA;

Ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), pela concessão da bolsa de estudos;

Ao professor e orientador Dr. Thales Vinicius de Araújo Viana pela orientação e pela confiança na realização deste trabalho;

À pesquisadora de pós-doutorado Dr.^a Krishna Ribeiro Gomes pela sua dedicação e contribuição para a realização deste trabalho;

Ao Guilherme Lopes da Rocha, pela compreensão, apoio e dedicação;

Aos meus amigos Lucas Ferreira e Lídia Neris, pessoas que sempre estiveram presente ao meu lado, pela força e apoio;

Ao José Arnaldo Sales, pela amizade, empenho e apoio para conclusão desse trabalho;

Aos meus colegas de trabalho no grupo de pesquisa Paulo Marques e Keivia Lino;

Aos colegas da minha turma pela amizade, interação, respeito, momentos de alegrias e tristezas compartilhados;

A todos, que contribuíram de alguma forma para minha formação acadêmica e pessoal, deixo os meus sinceros agradecimentos.

“O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis. ”

(José de Alencar)

RESUMO

A preocupação pelo consumo de alimentos mais saudáveis está fazendo com que a agricultura, em geral, desenvolva sistemas de produção que minimizem a utilização de produtos químicos e que causem menos danos possíveis ao meio ambiente. Além disso, a busca por autossuficiência na agricultura vem mostrando a importância do reaproveitamento de resíduos orgânicos das propriedades rurais, visto que acaba promovendo uma redução do custo de produção. Diante disso, objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes doses de biofertilizante bovino e adubação mineral sobre o desenvolvimento e a produtividade da abobrinha. O experimento foi conduzido na área experimental da Estação Meteorológica da Universidade Federal do Ceará. O plantio das sementes deu-se em vasos com capacidade de 18 litros. Foi empregado o delineamento inteiramente ao acaso, com sete repetições e seis tratamentos, sendo quatro doses de biofertilizante bovino (T1= 1000; T2=750; T3= 500; T4= 250 mL planta⁻¹ semana⁻¹) e dois tratamentos adicionais (T5= adubação convencional) e T6= 0 mL de biofertilizante (controle). Foram analisadas variáveis de crescimento (altura da planta, diâmetro do caule, número de folhas e área foliar), variáveis de biomassa (matéria seca das folhas, caule e raiz), variáveis fisiológicas (fotossíntese, condutância estomática e transpiração) e variáveis de produção (comprimento, diâmetro do fruto, espessura da polpa e teor de sólidos solúveis). Na maioria das variáveis de crescimento e fisiológicas as doses de 1000 e 750 mL de biofertilizante possibilitaram os mais elevados resultados ou semelhantes em relação adubação mineral, as doses de 1000 e 750 mL de biofertilizante de bovino substituí adequadamente a adubação mineral quanto a produção de matéria seca da parte aérea, caule e raiz, já a maior produtividade foi obtida com a dose de 750 mL de biofertilizante bovino.

Palavras-chave: *Cucurbita pepo* (L). Adubação orgânica. Biofertilizante. Produção.

ABSTRACT

The concern for the consumption of healthier foods, it is causing agriculture, in general, to develop production systems that minimize the use of chemicals and cause possible damage to the environment. In addition, a search for self-sufficiency in agriculture has shown the importance of reusing waste from rural properties, since it ends up promoting a reduction in the cost of production. Therefore, the objective of this work was to evaluate the effect of different doses of bovine biofertilizer and mineral fertilizer on the development and productivity of zucchini. The experiment was conducted in the experimental area of the Meteorological Station of the Federal University of Ceará. The planting of the seeds took place in pots with a capacity of 18 liters. A completely randomized design was applied, with seven replications and six treatments, with four doses of bovine biofertilizer (T1 = 1000; T2 = 750; T3 = 500; T4 = 250 mL plant⁻¹ week⁻¹) and two additional treatments (T5 = conventional fertilization) and T6 = 0 mL of biofertilizer (control). Growth variables were analyzed (plant height, stem diameter, number of leaves and leaf area), biomass variables (leaf dry matter, stem and root) physiological variables (photosynthesis, stomatal conductance and transpiration) and variables of (length, fruit diameter, pulp thickness and soluble solids content. In most growth and physiological variables such as doses of 1000 and 750 mL of biofertilizer made possible the highest or similar results in relation to mineral fertilization, as doses of 1000 and 750 mL of bovine biofertilizer replaces mineral fertilizer for the production of dry matter from the aerial part, stem and root, the highest productivity was obtained with the dose of 750 mL of bovine biofertilizer.

Keywords: *Cucurbita pepo* (L). Organic fertilization. Biofertilizer. Production.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	– Localização da área experimental da Estação Meteorológica da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, 2021.....	21
Figura 2	– Croqui da área experimental.....	22
Figura 3	– Área experimental.....	22
Figura 4	– Tanque plástico com capacidade de 310 L.....	23
Figura 5	– Planta de abobrinha do híbrido Corona F1.....	24
Figura 6	– Medição do comprimento da planta.....	25
Figura 7	– Medição do comprimento do caule.....	27
Figura 8	– Medidor de área foliar de bancada (LI-3100).....	28
Figura 9	– Matéria seca da parte aérea, folhas secas (A), matéria seca da raiz (B), sendo pesados em laboratório, Fortaleza, CE, 2021.....	29
Figura 10	– Avaliação das trocas gasosas de plantas de abobrinha.....	30
Figura 11	– Avaliação do estado nutricional de plantas de abobrinha.....	31
Figura 12	– Medição do comprimento (A) e diâmetro do fruto (B).....	32
Figura 13	– Medição da espessura da polpa do fruto.....	32
Figura 14	– Refratômetro digital para medição dos sólidos solúveis.....	33
Figura 15	– Procedimento de pesagem do fruto.....	33
Figura 16	– Altura de plantas – AP (A), diâmetro do caule – DC (B), número de folhas - NF (C) e área foliar – AF (D) de plantas de abobrinha adubadas com diferentes doses de biofertilizante bovino.....	36
Figura 17	– Matéria seca da parte aérea, do caule e da raiz de plantas de abobrinha adubadas com diferentes doses de biofertilizante bovino.....	39
Figura 18	– Trocas gasosas de plantas de abobrinha submetidas a diferentes doses de biofertilizante bovino.....	41
Figura 19	– Número de frutos por planta de abobrinha adubada com diferentes doses de biofertilizante bovino.....	44
Figura 20	– Comprimento do fruto de abobrinha adubada com diferentes doses de biofertilizante bovino.....	45
Figura 21	– Diâmetro do fruto abobrinha adubada com diferentes doses de biofertilizante bovino.....	46

Figura 22 – Espessura da polpa de abobrinha adubada com diferentes doses de biofertilizante bovino.....	47
Figura 23 – Massa média de frutos de abobrinha adubados com diferentes doses de biofertilizante bovino.....	48
Figura 24 – Produtividade total de frutos de abobrinha adubados com diferentes doses de biofertilizante bovino.....	49

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	–	Análise físico-química do solo.....	23
Tabela 2	–	Resumo da análise de variância dos dados de crescimento das plantas de abobrinha adubadas com diferentes doses de biofertilizante bovino.....	35
Tabela 3	–	Resumo da análise de variância da matéria seca da parte aérea, do caule e da raiz de plantas de abobrinha adubadas com diferentes doses de biofertilizante bovino.....	38
Tabela 4	–	Resumo da análise de variância das variáveis fisiológicas das plantas de abobrinha adubadas com diferentes doses de biofertilizante bovino.....	40
Tabela 5	–	Resumo da análise de variância da caracterização dos frutos de abobrinha adubados com diferentes doses de biofertilizante bovino.....	43
Tabela 6	–	Resumo da análise de variância da produção dos frutos de abobrinha adubados com diferentes doses de biofertilizante bovino.....	47

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	15
2.1	ABOBRINHA (<i>CUCURBITA PEPO L.</i>).....	15
2.2	O USO DE BIOFERTILIZANTES.....	17
2.3	ADUBAÇÃO MINERAL.....	19
3	METODOLOGIA.....	21
3.1	LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÕES DA ÁREA EXPERIMENTAL	21
3.2	DELINEAMENTO EXPERIMENTAL	21
3.3	PREPARO DA ÁREA EXPERIMENTAL.....	22
3.4	PREPARO DO BIOFERTILIZANTE.....	24
3.5	PLANTIO E CONDUÇÃO DA CULTURA.....	25
3.6	COLHEITA.....	26
3.7	VARIÁVEIS ANALISADAS	26
3.7.1	Variáveis de crescimento	26
	Número de folhas.....	27
	Altura das plantas	27
	Diâmetro do caule	27
	Área foliar.....	28
	Biomassa.....	29
3.7.2	Variáveis fisiológicas.....	30
	Trocias gasosas	30
	Índice Spad	30
3.7.3	Variáveis de produção	31
	Número de frutos	31
	Diâmetro e comprimento do fruto	31
	Espessura da polpa.....	32
	Sólidos solúveis	33
	Massa do fruto	33
	Produtividade.....	34
3.8	ANÁLISES ESTATÍSTICAS.....	34
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	35

4.1	ANÁLISES DE CRESCIMENTO	35
4.2	ANÁLISES FISIOLÓGICAS	40
4.3	ANÁLISES DE PRODUÇÃO	43
5	CONCLUSÕES.....	51
6	REFERÊNCIAS	52

1 INTRODUÇÃO

A abobrinha (*Cucurbita pepo* L.) é uma planta que pertence à família Cucurbitaceae, também conhecida como abóbora de moita, caserta, abobrinha de tronco, abobrinha italiana (FILGUEIRA, 2012). É uma cultura cultivada em várias partes do Brasil e do mundo, que tem como origem o continente americano (região central do México e sul dos Estados Unidos) (CARPES, 2008).

A cultura da abobrinha expõe grande potencial comercial, visto que é uma cultura que apresenta boa produtividade o ano todo. A produtividade média no Brasil oscila em torno de 8 a 10 t ha⁻¹ (FILGUEIRA, 2012). No Brasil, a abobrinha italiana encontra-se como uma das dez hortaliças de maior valor econômico (LÚCIO *et al.*, 2008).

Para um desenvolvimento adequado da cultura da abobrinha, é necessário um correto manejo nutricional, visto que é o fornecimento inadequado de nutrientes influencia diretamente na produção e na qualidade final do fruto. A adubação é uma das principais tecnologias empregada para aumentar a produtividade e a rentabilidade das culturas (LIMA *et al.*, 2010). Diante disso, é de suma importância desenvolver pesquisas que determinem a quantidade adequada de fertilizante necessária para cada cultura.

A agricultura, de uma forma geral, vem buscando alternativas de produção que apresentem menos impacto ao meio ambiente e menores custos de implantação. A utilização de adubos convencionais (químicos) acaba promovendo alto custo na produção de diversas culturas. Devido ao alto valor dos adubos comerciais a produção do biofertilizante se torna uma alternativa econômica aos produtores que desejam diminuir custos.

Os adubos orgânicos apresentam grande importância na produção de hortaliças, podendo ser utilizado tanto na forma sólida e/ou líquida. A utilização de biofertilizante bovino é um exemplo de adubo orgânico na forma líquida que apresenta um baixo custo e uma eficiente fonte de fertilização não convencional (CAMPOS *et al.*, 2008). Os biofertilizantes além de conter uma variedade de nutrientes, exercem papel importante na disponibilidade de matéria orgânica, melhorando as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo (MELÉM JÚNIOR *et al.*, 2011).

Diante do exposto, objetivou-se, com a presente pesquisa, avaliar o crescimento, as alterações nas trocas gasosas e a produtividade da abobrinha italiana, híbrido Corona, fertirrigado com diferentes concentrações de biofertilizante bovino.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Abobrinha (*Cucurbita pepo* L.)

A abobrinha é uma planta que pertence à família das cucurbitáceas, tem como centro de origem o continente americano. A família das cucurbitáceas é formada por 120 gêneros e aproximadamente 800 espécies predominantemente tropicais (TEPPNER, 2004). No Brasil são domesticadas e cultivadas apenas cinco, das 24 espécies pertencentes ao gênero *cucurbita*, sendo elas: *C. argyrosperma*, *C. ficifolia*, *C. maxima*, *C. moschata* e *C. pepo* (PRIORI *et al.*, 2010).

É uma cultura que apresenta crescimento ereto, florescimento monoico, predominância de hastes curtas, é uma planta anual e possui um ciclo curto. As folhas são simples, alternadas, espinhosas, de coloração verde e manchas prateadas. As plantas apresentam caule prostrado, pedúnculo com ou sem acúleos e internódios curtos (FILGUEIRA, 2012; LIM, 2012). O sistema radicular é extenso e superficial, com raiz principal bem desenvolvida, podendo alcançar até 1,0 m de profundidade.

A planta apresenta expressão sexual do tipo monoica, com flores diclinas, amarelas, sendo as flores femininas em menor número com ovário alongado, já antecipando o aspecto do futuro fruto. Abobrinha apresenta rápido desenvolvimento e seus frutos podem ser colhidos entre 40 e 60 após o plantio. Para consumo os frutos da abobrinha devem ser colhidos ainda imaturos. Os frutos da abobrinha italiana são alongados e cilíndricos, possuem a cor verde clara com estrias longitudinais mais escuras (RIBEIRO, 2008). As sementes são lisas, planas, ovais, possuem película descamante quando secas, porção mediana achatada, protuberância marginal mais ou menos pronunciada, cicatriz do funículo reta ou arredondada (LOPES; MACIEL; NASCIMENTO, 2014)

É uma cultura que vem se destacando como uma das principais hortaliças produzidas e comercializadas, principalmente no Centro Sul do país. Segundo Filgueira (2012) isso se deve a viabilização do seu consumo durante todo o ano. No Brasil, a cultura da abobrinha apresenta-se como uma das dez principais cucurbitáceas de maior valor econômico (LÚCIO *et al.*, 2008). A produtividade média no Brasil oscila em torno de 8 a 10 t ha⁻¹ (FILGUEIRA, 2012).

As cucurbitáceas são cultivadas principalmente com a finalidade de serem utilizadas na alimentação, ornamentação, e produção de produtos medicinais, aromáticos ou como fonte de matéria-prima para produzir outros produtos. Os frutos das plantas desta família apresentam

uma importante fonte de minerais e vitaminas, especialmente das vitaminas A e C (ROMANO *et al.*, 2008)

A abobrinha pode ser consumida de diversas formas, cozida, em saladas, refogada no azeite, frita à milanesa, recheada ou como ingredientes em pizza, bolos e pastéis. Os frutos de abobrinha são comercializados em caixas plásticas, e são vendidos ao consumidor final a granel ou em bandejas, com os frutos inteiros ou já cortados (EMBRAPA, 2010).

A propagação da abobrinha pode ser feita por meio de sementeira direta, em covas ou sulcos. A sementeira em bandejas para posterior transplante também pode ser realizada. As mudas devem ser transplantadas quando apresentarem três ou quatro folhas definitivas (FILGUEIRA, 2012).

A temperatura é um dos fatores climáticos que mais pode influenciar no cultivo das cucurbitáceas. A espécie *Cucurbita pepo* L. é uma planta bem adaptada a climas quentes, mas é vulnerável a geadas ou temperaturas muito baixas. Em condições ótimas de temperatura e umidade do ar, o desenvolvimento do cultivo é bastante rápido (GARCÍA, 2015). A abobrinha apresenta faixa de temperatura ideal para seu desenvolvimento entre 22 a 25°C (SANTOS *et al.*, 2005).

Segundo Filgueira (2012) a abobrinha é uma cultura que prospera melhor durante o outono, inverno e primavera, sendo o período seco do ano o mais favorável, em regiões baixas, com inverno ameno, planta-se no outono inverno, em regiões altas, durante a primavera. É uma cultura que tem como época ideal para o plantio de agosto a março, dependendo da estação chuvosa de cada região. Entretanto, sob irrigação, ela pode ser plantada o ano todo em regiões de clima quente. Porém, temperaturas muito elevadas podem prejudicar a polinização e a formação de frutos, comprometendo o rendimento da cultura (SOUZA; RESENDE, 2011).

A abobrinha é uma cultura exigente em relação a umidade, visto que pequenas variações podem prejudicar o desenvolvimento da planta e conseqüentemente a produtividade. Segundo Cermeño (1990) a umidade para a família das cucurbitáceas a condição ótima situa-se em torno de 60 a 70%.

Um dos fatores mais importantes no desenvolvimento das culturas é a água, sua falta ou excesso pode contribuir para restrições ao desenvolvimento e produtividade das culturas. Segundo Filgueira (2012), a abobrinha apresenta um sistema radicular superficial, precisando de irrigações frequentes para apresentar bons rendimentos agrícolas.

O solo é componente essencial para proporcionar qualidade à planta. Nesse sentido a cultura da abobrinha adapta-se facilmente a diversos tipos de solos, no entanto cresce melhor

em solos arenoargilosos, com pH de 6 a 6,5, firmes, com boa drenagem e que apresentem uma boa condição nutricional (AMARO *et al.*, 2007).

2.2 O uso de biofertilizantes

O biofertilizante consiste de um produto final da fermentação aeróbia e/ou anaeróbia de compostos orgânicos, tendo em sua composição microrganismos ativos, enzimas e minerais macronutrientes e micronutrientes (CANDIAN *et al.*, 2016). Dias *et al.* (2002) o biofertilizante é um adubo orgânico líquido produzido em meio aeróbico ou anaeróbico a partir de uma mistura de materiais orgânicos (esterco, frutas, leite), minerais (macro e micronutrientes) e água.

Para Campos *et al.* (2008) o biofertilizante não é utilizado apenas como fertilizante, mas, também, pode exercer efeitos fitohormonais, bacteriostáticos, fungistáticos e nematicidas, reduzindo assim os custos com insumos e defensivos. Além disso, o seu uso na agricultura acaba contribuindo para tentar minimizar problemas ambientais, como a degradação do solo e a redução do descarte de resíduos.

Os adubos orgânicos são compostos bioativos, resíduos finais da fermentação de compostos orgânicos, contendo células vivas ou latentes de microrganismos (bactérias, leveduras, algas e fungos filamentosos) e seus metabólitos, além de quelatos organominerais (ALVES *et al.*, 2001).

Na agricultura o uso de biofertilizante como adubo orgânico é uma técnica já utilizada algum tempo e com o crescimento da agricultura orgânica, essa técnica vem sendo difundida cada vez mais (CAMPOS *et al.*, 2011). A utilização de biofertilizante vem se destacando como uma alternativa ao uso de fertilizantes químicos para aumentar a fertilização do solo e por promover uma agricultura mais sustentável.

A adubação orgânica consiste do uso de resíduos orgânicos de origem vegetal, animal, agroindustrial e outros, com o objetivo de aumentar o rendimento das culturas. Para Borges *et al.* (2002) a adubação orgânica pode trazer diversos benefícios para as culturas, principalmente com a utilização de biofertilizante bovinos, que promovem o aumento da produtividade e melhoria dos produtos.

O esterco bovino vem sendo muito utilizado pelos produtores como fonte de matéria orgânica ao solo e nutrientes às plantas, constituindo-se em excelente alternativa ao uso de adubos minerais (RODRIGUES *et al.*, 2008). Essa estratégia é muito promissora para pequenos produtores rurais, onde os recursos financeiros e tecnológicos são escassos, e acaba

proporcionando uma maximização dos seus recursos, e proporciona uma redução do custo de produção (ARAÚJO, 2007).

Para Penteado (1999) os biofertilizantes têm sido bastantes empregados na agricultura orgânica como adubo foliar para aumentar a resistência contra pragas e doenças. Em relação ao preparo do biofertilizante, é um processo de produção bastante simples e por isso é viável a sua produção na propriedade, desde que tenha esterco disponível.

Weinärtner *et al.* (2006) os esterco são a fonte de matéria orgânica mais comum entre os adubos orgânicos, utilizados na forma líquida ou sólida, fresco ou pré-digerido, como composto ou vermicomposto). O esterco é a principal fonte de nutrientes, principalmente N e P, e de matéria orgânica nas áreas de produção de culturas de subsistência no semiárido nordestino (MENEZES; SALCEDO, 2007).

O uso de fontes orgânicas, como os biofertilizantes têm mostrado efeito positivo em diferentes culturas. Santos *et al.* (2011) ao analisarem diferentes doses de adubos orgânicos na qualidade de melões, comparando com adubação orgânica e mineral observaram que os tratamentos com adubação orgânica apresentaram resultados significativos para parâmetros físico-químicos avaliados.

Alves *et al.* (2009) citam que o uso de biofertilizantes líquidos, na forma de fermentados microbianos enriquecidos, tem sido muito realizado pois funcionam como promotores de crescimento, equilíbrio nutricional, além de serem utilizados no controle de pragas e doenças. O biofertilizante líquido tem na sua composição quase todos os elementos necessários para a nutrição das culturas, variando a concentração, devido a alimentação do animal que gerou a matéria prima a ser fermentada, visto que dependendo do período de fermentação, pode acontecer variação na concentração dos nutrientes.

Marrocos *et al.* (2012) relatam que o biofertilizante reduz a acidez com a utilização contínua ao longo do tempo e enriquece quimicamente o solo, e isso deve-se a sua capacidade de reter bases, pela formação de complexos orgânicos e pelo desenvolvimento de cargas negativas.

Para Almeida (2015) o biofertilizante gera efeitos positivos no solo, afetando características físicas como: aeração, aumento da velocidade de infiltração, armazenamento de água, melhoria na estruturação, redução de processos erosivos; características químicas como: aumento da CTC, fornecimento e retenção de nutrientes, aumenta o potencial de fertilidade; e, por fim, características biológicas: aumento da atividade microbiana.

Em um estudo analisando os efeitos de doses crescentes de biofertilizante bovino em um Cambissolo derivado de arenito, foi observada uma melhora na estrutura do solo, com

redução da densidade e aumento de macroporosidade, estabilidade de agregados e taxa de infiltração de água (MELLEK *et al.*, 2010).

Em relação a composição dos biofertilizantes vai depender da origem da matéria prima. Holanda (1990) cita que a composição dos esterco é variável por vários fatores, podendo depender da espécie animal, raça, idade, alimentação, material utilizado como cama, dentre outros. Para Santos (1992) o biofertilizante, é formado por macro e micronutrientes que são assimilados pelas plantas, tais como: nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre, sódio, ferro, cloro, sílica, molibdênio, boro, cobre, zinco e manganês. Se tratando do pH da calda, este se encontra entre 7,0 e 8,0, podendo ser inferior caso a fermentação for incompleta.

A aplicação dos biofertilizantes pode acontecer por via solo, via sistemas de irrigação ou pulverizados sobre plantas. Bettioli *et al.* (1997) salientam que não existe formulação única para preparo dos biofertilizante.

Vários estudos vêm mostrando a eficiência da utilização do biofertilizante líquido para a fertilidade do solo. Segundo Rodolfo Junior (2007) a aplicação de biofertilizante na forma líquida no solo aumentou os teores de MO, P, K, Ca, Mg, B, Cu, Mn, Zn e Na do solo. Penteado (2007) cita que ação do biofertilizante bovino promove redução na coesão das partículas no solo, deixando o solo mais solto, proporcionando uma melhoria da estrutura do solo, aumentando a capacidade de armazenamento de água e conseqüentemente contribuindo para disponibilidade de água para as plantas.

2.3 Adubação mineral

A adubação consiste de uma técnica que deve ser planejada e executada de maneira organizada, visando a necessidades de cada cultura. Os fertilizantes minerais são insumos essenciais e indispensáveis para o modelo de agricultura convencional, satisfazendo tanto as metas de desenvolvimento agrícola como de qualidade, contudo, devem ser utilizados com responsabilidade Malavolta *et al.* (2002).

Segundo Porto (2006) os fertilizantes químicos aplicados no solo proporcionam produtividade elevada e imediata do cultivar, porém as sucessivas aplicações desses fertilizantes podem comprometer tanto a qualidade nutricional dos alimentos quanto as características químicas do solo, em algumas situações levando a um esgotamento do potencial produtivo do solo.

O desenvolvimento ótimo da cultura da abobrinha é alcançado em solos que apresentam boa fertilidade. Silva *et al.* (1999) analisando o crescimento e produção de abóbora híbrida,

cultivar Tetsukabuto, em função de cinco doses de adubação mineral, chegaram à conclusão que as doses utilizadas aumentaram o número de folhas, ramos laterais, a produção de frutos e os teores de nitrogênio, fósforo e potássio no limbo foliar.

O correto manejo da adubação consiste em executar um conjunto de decisões que envolvem desde a definição das doses e das fontes de nutrientes a serem utilizadas, até as épocas e as formas de aplicação de corretivos e adubos ao solo, visando se obter maior eficiência técnica e econômica em relação às condições de solo e de cultivo em cada propriedade (ANGHINONI; BAYER, 2004).

Em relação ao processo produtivo o N, P e K são os nutrientes mais importantes. Os demais macros e micronutrientes apesar da importância biológica, não tem expressão econômica na indústria de fertilizantes, nem valorizações comerciais significativas por serem utilizados em quantidades muito pequenas (DIAS; FERNANDES, 2006).

3 METODOLOGIA

3.1 *Localização e caracterizações da área experimental*

O experimento foi realizado na área experimental da Estação Agrometeorológica pertencente ao Departamento de Engenharia Agrícola, da Universidade Federal do Ceará, localizada no Campus do Pici, em Fortaleza, tendo como coordenadas de 03°44'S; 38°33'W; 1,5 m (FIGURA 1). De acordo com a classificação climática de Köppen, o clima da região é do tipo AW', sendo caracterizado como tropical chuvoso, com precipitações predominantes no verão e outono (KÖPPEN, 1931).

Figura 1 – Localização da área experimental da Estação Meteorológica da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, 2021

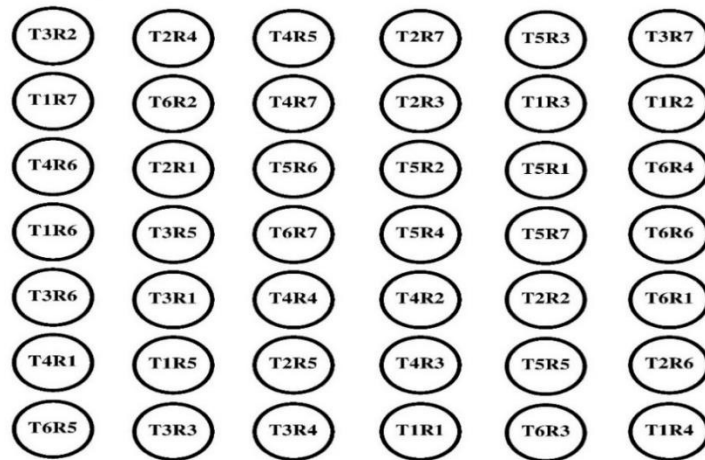


Fonte: Google Earth, 2021.

3.2 *Delineamento experimental*

O delineamento utilizado foi o inteiramente ao acaso, com seis tratamentos e sete repetições. Os tratamentos utilizados foram quatro doses de biofertilizante bovino (T1= 1000; T2=750; T3= 500; T4= 250 mL planta⁻¹ semana⁻¹) e dois tratamentos adicionais (T5= adubação convencional) e T6= 0 mL de biofertilizante. A disposição dos tratamentos na área experimental pode ser observada na Figura 2.

Figura 2 – Croqui da área experimental



Fonte: Autora, 2021.

3.3 Preparo da área experimental

Na área experimental foram instalados 42 vasos, com capacidade de volume cada um de 18 litros. Inicialmente, os vasos foram preenchidos com uma pequena camada de brita nº 1, e posteriormente preenchidos com solo, em seguida os mesmos foram postos sobre tijolos para facilitar a drenagem do excesso de água, experimento foi distribuído no espaço de acordo com a Figura 3.

Figura 3 – Área experimental



Fonte: Autora, 2021.

O solo utilizado para o preenchimento dos vasos foi o Argissolo Vermelho-Amarelo (EMBRAPA, 2006), proveniente de uma área localizada nas proximidades da estação agrometeorológica. Na Tabela 1 pode-se observar o resultado da análise físico-química do solo antes da aplicação dos tratamentos.

Tabela 1 – Análise físico-química do solo

Atributos químicos	Argissolo
Ca ²⁺ (Cmolc kg ⁻¹)	1,20
Mg ²⁺ (Cmolc kg ⁻¹)	0,60
Na ⁺ (Cmolc kg ⁻¹)	0,23
K ⁺ (Cmolc kg ⁻¹)	0,36
H ⁺ + Al ³⁺ (Cmolc kg ⁻¹)	1,98
Al ³⁺ (Cmolc kg ⁻¹)	0,15
SB (Cmolc kg ⁻¹)	2,6
CTC (Cmolc kg ⁻¹)	4,60
pH (H ₂ O 1:2,5)	6,0
CE (dS m ⁻¹)	0,35
V (%)	57
m (%)	5
PST (%)	5
C (g kg ⁻¹)	6,48
N (g kg ⁻¹)	0,61
CN ⁻¹	11
MO (g kg ⁻¹)	11,17
P assimilável (mg kg ⁻¹)	32
Atributos físicos	Argissolo
Composição granulométrica (g kg ⁻¹)	

Areia	620
Silte	100
Argila	280
Classe textural	Franco argilo arenoso
DS (g cm ⁻³)	1,52

Fonte: Laboratório de Solo e Água, do Departamento de Ciências do Solo do CCA/UFC. MO - Matéria orgânica; SB - Soma de bases (Ca²⁺ + Mg²⁺ + Na⁺ + K⁺); CTC - Capacidade de troca de cátions [Ca²⁺ + Mg²⁺ + Na⁺ + K⁺ + (H⁺ + Al³⁺)]; V - Saturação por bases (Ca²⁺ + Mg²⁺ + Na⁺ + K⁺ / CTC) x 100; pH medido em extrato aquoso (1: 2,5); DS - Densidade do solo.

3.4 Preparo do biofertilizante

Para preparação do biofertilizante bovino, foi utilizado um tanque plástico com capacidade volumétrica de para 320 litros (FIGURA 4). Os ingredientes utilizados foram esterco fresco e água, na proporção 1:1 (SOUSA, 1999). Deixando-se fermentar por um período de 45 dias. Diariamente, realizou-se uma agitação manual, com a finalidade de se promover a aeração, favorecendo a aceleração da fermentação aeróbia.

Figura 4 – Tanque plástico com capacidade de 310 L



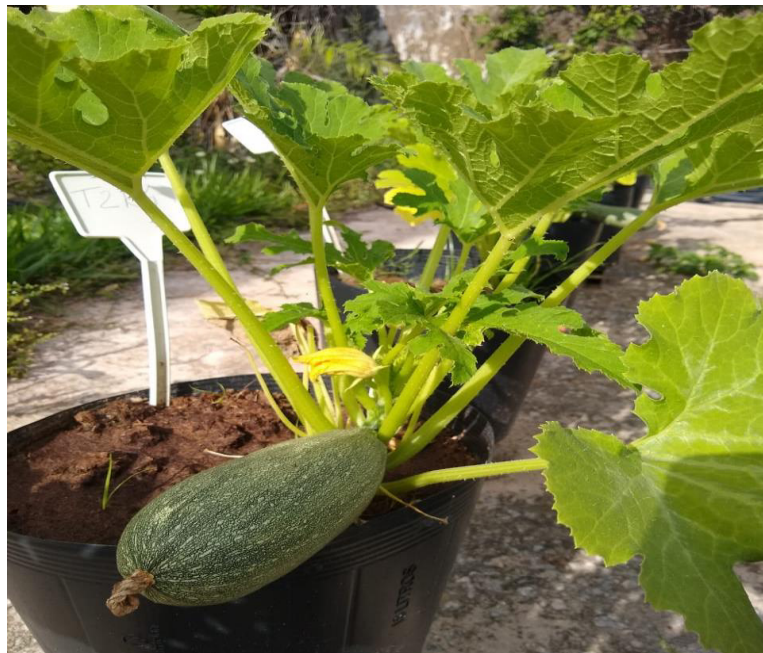
Fonte: Autora, 2021.

Após o preparo do biofertilizante, foi coletada amostra e levada ao Laboratório de Solo e Água da Universidade Federal do Ceará, para análise e determinação das características químicas, cujos resultados foram N= 0,82; P= 1,4; K= 1,0; Ca= 2,5; Mg= 0,75 g L⁻¹.

3.5 Plantio e condução da cultura

A semeadura foi realizada diretamente nos vasos, no dia 08 de janeiro de 2021, utilizando sementes do híbrido de abobrinha corona F1 da Topseed Premium (FIGURA 5). Para garantir a uniformidade no experimento, foram inseridas três sementes por vaso. Antes da semeadura, foi efetuada uma irrigação visando elevar a umidade do solo até a capacidade de campo, a fim de possibilitar um bom índice de germinação das sementes.

Figura 5 – Planta de abobrinha do híbrido Corona F1



Fonte. Autora, 2021.

Ao longo do experimento foram realizados os tratamentos culturais indicados para a cultura. Durante a condução do experimento foram executadas capinas manuais visando manter os vasos livres de plantas invasoras e impedir a competição por água e nutrientes. Não foi necessário realizar controle fitossanitário em função da ausência de pragas e doenças que ocasionassem danos de nível econômico.

A aplicação das doses de biofertilizante foi realizada a partir dos 07 dias após a emergência (DAE), sendo aplicado 1 vez por semana, nas seguintes dosagens, conforme os tratamentos: (T1= 1000; T2=750; T3= 500; T4= 250 mL planta⁻¹ semana⁻¹). Ao longo do ciclo da abobrinha foram realizadas 8 aplicações.

A adubação mineral foi realizada de acordo com a análise do solo (TABELA 1) e com recomendações propostas por Filgueira (2012). As doses de nutrientes e fontes comerciais utilizadas foram: 140 kg ha⁻¹ de nitrogênio (Ureia - 45% de N); 300 kg ha⁻¹ de fósforo (Superfosfato simples - 18% de P₂O₅) e 150 kg ha⁻¹ de potássio (Cloreto de potássio - 60% de K₂O). Na ocasião do plantio foi aplicado 1/3 de N e K e 100% da dose de P. Aos 15 dias após o plantio foi aplicado 1/3 de N e 2/3 de K e aos 30 dias foi aplicado o restante da dosagem recomendada de N. A quantidade de NPK aplicada foram 1,2; 2,6 e 1,3 g vaso⁻¹, respectivamente.

A irrigação foi realizada de forma manual, utilizando água proveniente de um poço próximo ao experimento, o método utilizado para determinar a quantidade de água foi com base em lisimetria de pesagem onde o volume a ser aplicado foi igual à média dos volumes a serem repostos quantificados em seis microlisímetros, entre dois dias consecutivos.

3.6 Colheita

A colheita teve início aos 40 dias após o plantio (DAP). Os frutos foram colhidos de forma manual, de acordo com o padrão de qualidade mínima e para a retirada do fruto foi feito um corte no pedúnculo com uma tesoura de poda. Após colhidos os foram levados ao laboratório da Estação Agrometeorológica, para a realização das análises.

3.7 Variáveis analisadas

3.7.1 Variáveis de crescimento

Número de folhas

O número de folhas (NF) foi determinado pela contagem do número de folhas de cada planta.

Altura das plantas

A altura das plantas (ALT) foi determinada com auxílio de uma fita métrica em cm (FIGURA 6).

Figura 6 – Medição do comprimento da planta



Fonte: Autora, 2021.

Diâmetro do caule

O diâmetro do caule (DC) foi determinado utilizando um paquímetro digital e os resultados expressos em mm (FIGURA 7).

Figura 7 – Medição do comprimento do caule



Fonte: Autora, 2021.

Área foliar

Área foliar (AF) foi medida por método destrutivo com a separação das folhas das plantas coletadas utilizando medidor de área foliar de bancada (LI-3100) (FIGURA 8).

Figura 8 – Medidor de área foliar de bancada (LI-3100)

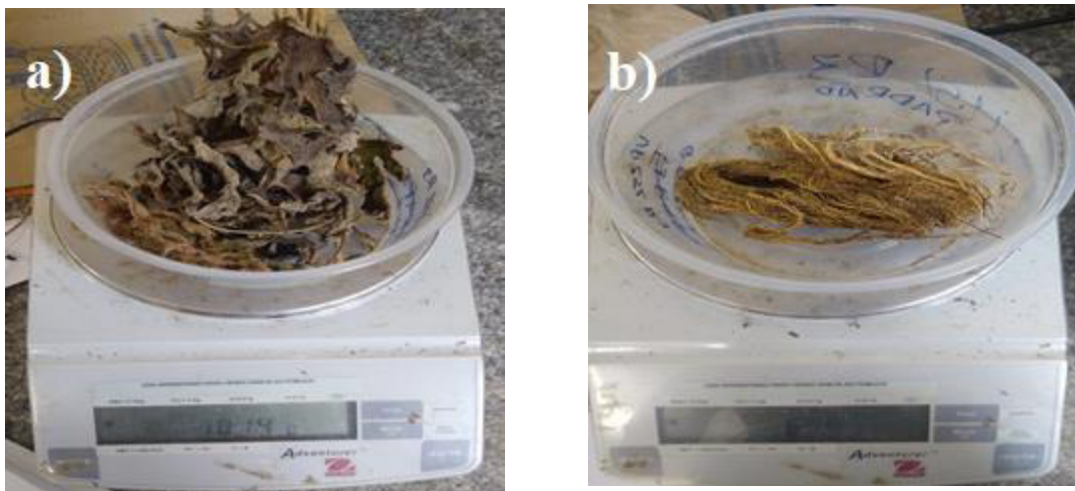


Fonte: Autora, 2021.

Biomassa

Para avaliação da biomassa, após a colheita, as plantas foram separadas em parte aérea (folha + pecíolo), caule e raiz e pesadas em balança de precisão de 0,01 g (FIGURA 9), para determinação da matéria fresca da parte aérea (MFPA), matéria fresca do caule (MFC) e matéria fresca da raiz (MFR). Em seguida, o material vegetal foi acondicionado em sacos de papel, identificado e colocado para secar em estufa com circulação de ar forçado, mantendo-se a temperatura na faixa de 65° a 70 °C, até atingir um valor constante de matéria seca. Após a secagem, cada amostra foi pesada em balança analítica para aferição da matéria seca da parte aérea (MSPA), matéria seca do caule (MSC) e matéria seca da raiz (MSR), e os valores expressos em grama (g).

Figura 9 - Matéria seca da parte área, folhas secas (A), matéria seca da raiz (B), sendo pesados em laboratório, Fortaleza, CE, 2021



Fonte: Autora, 2021.

3.7.2 Variáveis fisiológicas

Trocas gasosas

Aos 55 dias após o plantio, foram realizadas avaliações das trocas gasosas em todos os tratamentos (FIGURA 10). As leituras foram realizadas no período da manhã entre as 09:00 e 10:00 h. Para a leitura dessas variáveis foi utilizado um analisador de gás por radiação infravermelho (IRGA, modelo LC-Pro-SD, marca ADC Bioscientific Ltda. Hoddesdon, Hertfordshire, UK). As medidas foram realizadas na primeira folha completamente expandida a partir do ápice, utilizando-se uma fonte de radiação artificial (cerca de $1200 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$). Após realizar as leituras foram obtidos os dados de fotossíntese (A), condutância estomática (gs), transpiração (E), temperatura foliar (Tf) e concentração interna de dióxido de carbono (Ci).

Figura 10 – Avaliação das trocas gasosas de plantas de abobrinha



Fonte: Autora, 2021.

Índice Spad

Aos 55 dias após o plantio, foram realizadas avaliações com medições do estado nutricional em relação aos teores de clorofila em todos os tratamentos (FIGURA 11). Para as leituras, utilizou-se um clorofilômetro SPAD - 502 (Minolta Chlorophyll Meter). As medições foram realizadas no período diurno entre 08:30 e 09:00 h, na primeira folha completamente expandida do ápice para a base. Aplicou-se a média de três medidas, duas nos bordos laterais e uma na extremidade apical da folha, conforme metodologia de Oliveira *et al.* (2013).

Figura 11 – Avaliação do estado nutricional de plantas de abobrinha



Fonte: Autora, 2021.

3.7.3 Variáveis de produção

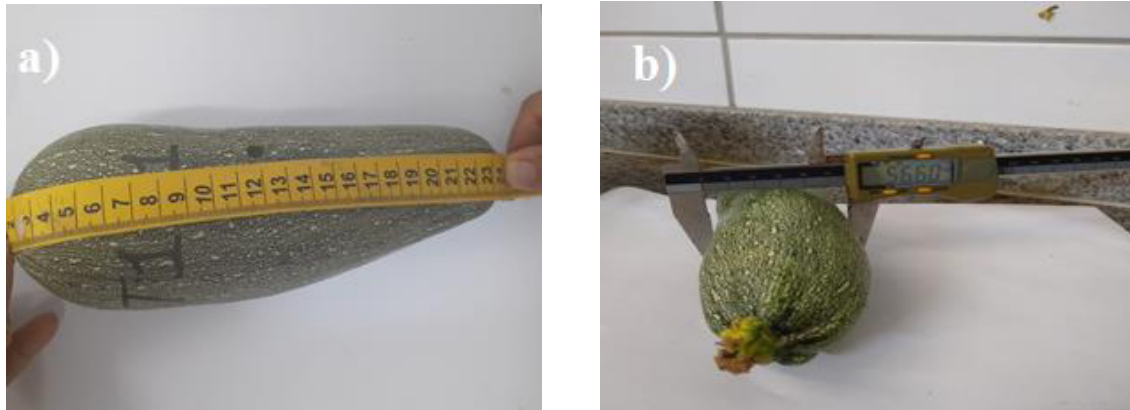
Número de frutos

O número de frutos (NF) por planta foi obtido através de contagem manual, contados e separados por planta e por tratamento, de acordo com o padrão de qualidade mínima.

Diâmetro e comprimento do fruto

A medição do comprimento do fruto (cm) foi realizada com auxílio de uma fita métrica em centímetros. Já, para a medição do diâmetro do fruto (mm) utilizou-se um paquímetro digital modelo 144B 150 mm/200 mm 0,01/0005 (FIGURA 12).

Figura 12 – Medição do comprimento (A) e diâmetro do fruto (B)



Fonte: Autora, 2021.

Espessura da polpa

A espessura da polpa foi obtida por meio de um paquímetro digital modelo 144B 150 mm/200 mm 0,01/0005 conforme pode ser observado na Figura 13.

Figura 13 – Medição da espessura da polpa do fruto



Fonte: Autora, 2021.

Sólidos solúveis

O teor de sólidos solúveis (SS) foi obtido por meio de refratômetro digital Pocket Refractometer PAL-1, com precisão de 0,1 °Brix, utilizando amostras de suco dos frutos colhidos, e os resultados expressos em °Brix (FIGURA 14).

Figura 14 – Refratômetro digital para medição dos sólidos solúveis



Fonte: Autora, 2021.

Massa do fruto

Os frutos de cada colheita foram separados por planta e por tratamento, para posteriormente serem pesados com uma balança de precisão para determinação da massa do fruto (FIGURA 15).

Figura 15 – Procedimento de pesagem do fruto



Fonte: Autora, 2021.

Produtividade

A produtividade foi calculada multiplicando-se o número de frutos colhidos pela massa de fruto por planta e por tratamento. De posse da produtividade por planta e por tratamento, esta foi multiplicada pelo número de plantas por hectare para a obtenção da produtividade (kg ha^{-1}).

3.8 Análises estatísticas

Os dados das variáveis avaliadas obtidos após as análises foram submetidos à análise de variância pelo teste F ao nível de 1 e 5% de probabilidade e as médias foram comparadas ao teste de Tukey, utilizando-se para isso o software ASSISTAT 7.7 (SILVA, 2016) e o Microsoft Office Excel® (2010).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análises de crescimento

O resumo da análise de variância dos dados de crescimento das plantas de abobrinha avaliadas pode ser observado na Tabela 2. Pode-se observar que os tratamentos aplicados influenciaram significativamente, a 1% de probabilidade, todos os parâmetros de crescimento avaliados.

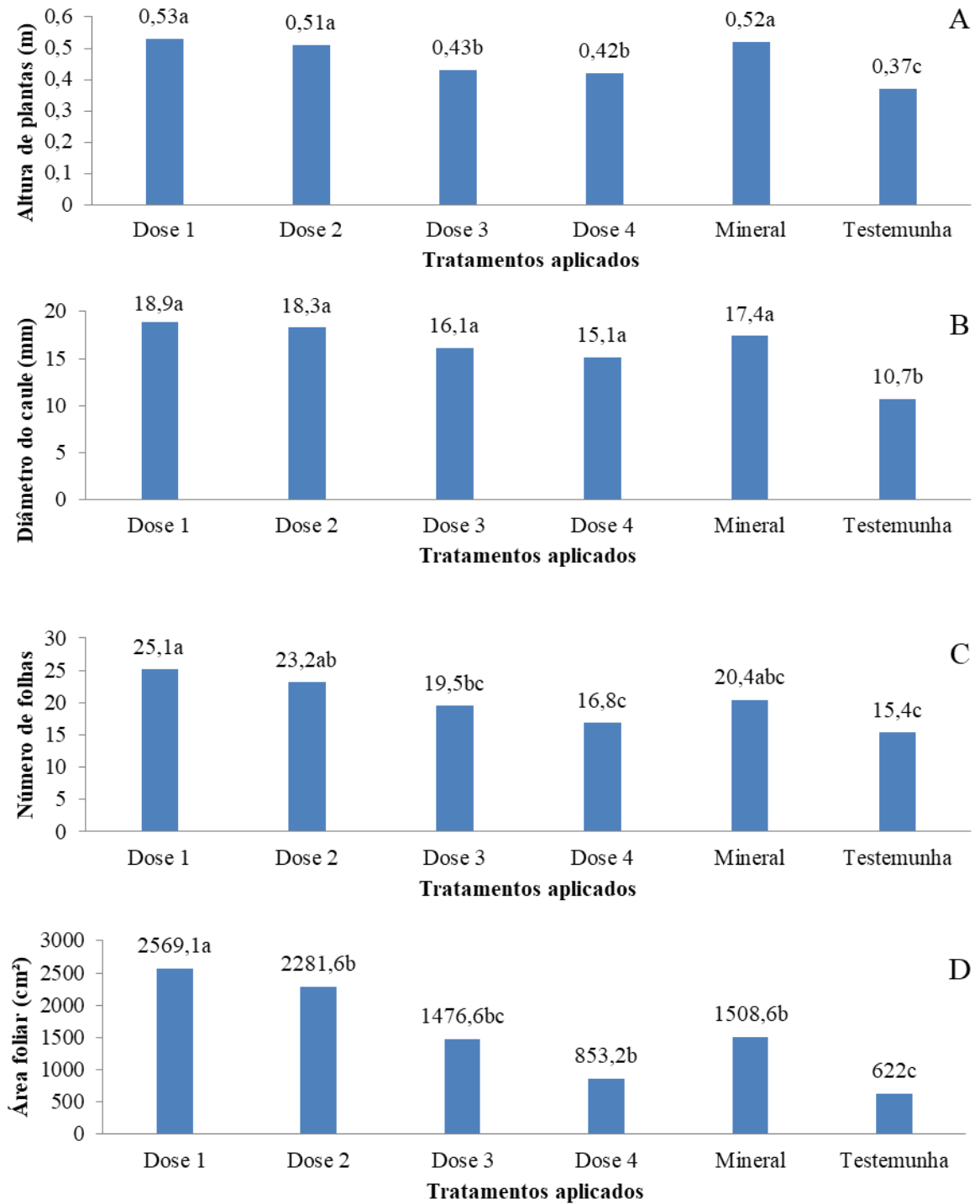
Tabela 2 – Resumo da análise de variância dos dados de crescimento das plantas de abobrinha adubadas com diferentes doses de biofertilizante bovino

FV	Quadrado médio							
	GL	ALT	DC	NF	MFPA	MFC	MFR	AF
Tratamentos	5	0,029**	61,4**	95,6**	26575,0**	2341,1**	3919,9**	4098887,4**
Resíduo	36	0,001	5,8	11,7	1243,9	109,9	226,4	217437,7
Total	41	-	-	-	-	-	-	-
CV(%)		9,49	15,01	17,06	28,70	22,31	30,65	30,05

FV – Fontes de variação; CV – Coeficiente de Variação; GL – Graus de Liberdade; ALT – Altura da planta; DC – Diâmetro do Caule; NF – Número de Folhas; MFPA – Matéria Fresca da Parte Aérea; MFC – Matéria Fresca do Caule; MFR – Matéria Fresca da Raiz; AF- Área Foliar. ** - significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$); * - significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0,01 < p < 0,05$); ^{NS} – não significativo ($p \geq 0,05$).

A Figura 16 mostra os valores de altura de planta (Figura 16A), diâmetro do caule (Figura 16B), número de folhas (Figura 16C) e área foliar (Figura 16D) em função das doses de biofertilizante bovino. Pode-se observar que os tratamentos de 1000 mL, 750, mL e a adubação mineral se comportaram estatisticamente semelhantes para a variável altura.

Figura 16 - Altura de plantas – AP (A), diâmetro do caule – DC (B), número de folhas - NF (C) e área foliar – AF (D) de plantas de abobrinha adubadas com diferentes doses de biofertilizante bovino



Fonte: elaborada pela autora.

Desta forma, o uso das doses maiores (1000 e 750 mL) de biofertilizante bovino proporcionou desempenho de crescimento superior e isto ocorre principalmente devido às propriedades nutricionais dos produtos derivados de decomposição orgânica. Para Mesquita *et al.* (2010) a importância do uso de biofertilizante no crescimento das plantas não se deve aos valores quantitativos dos seus componentes químicos que, em geral, são baixos, mas aos qualitativos, pela sua diversidade.

Já Rebouças Neto *et al.* (2016) analisando crescimento inicial do milho sob diferentes concentrações de biofertilizante bovino, verificou-se que as plantas atingiram altura máxima de 82,7 cm quando se utilizou a concentração de 25% de participação do biofertilizante. Já a menor altura foi observada quando se aplicou a concentração de 125% de biofertilizante bovino.

Silva *et al.* (2013), trabalhando com a cultura do feijão caupi, avaliando o efeito das doses de biofertilizante sobre o número de folhas, verificaram que ocorreu aumento no NF em decorrência do aumento nas doses de biofertilizante, até a dose de 60,5 L ha⁻¹ dia⁻¹, com número máximo de 22 folhas por planta, enquanto que na ausência do biofertilizante, obteve-se aproximadamente 15 folhas por planta.

O diâmetro do caule alcançou os maiores valores com aplicação das doses 1000 ml e 750 ml planta⁻¹semana⁻¹ de biofertilizante bovino e com a adubação mineral, obtendo os valores de 18,9 mm, 18,3 mm e 17,4, respectivamente. Camargo *et al.* (2011) estudando esterco bovino como fonte de orgânica no pinhão manso, verificaram um aumento significativo no diâmetro do caule, com um valor máximo de 9,7 mm.

A variável número de folhas apresentou valor número máximo de 25 folhas por planta na a dose de 750 ml planta⁻¹semana⁻¹, enquanto que na ausência de biofertilizante, obteve-se aproximadamente 15 folhas por planta.

Resultado semelhante foi encontrado por Silva *et al.* (2013), trabalhando com a cultura do feijão caupi, avaliando o efeito das doses de biofertilizante sobre o número de folhas, verificou-se que ocorreu aumento no NF em decorrência do aumento nas doses de biofertilizante, até a dose de 60,5 L ha⁻¹ dia⁻¹, com número máximo de 22 folhas por planta, enquanto que na ausência do biofertilizante, obteve-se aproximadamente 15 folhas por planta.

As plantas com maior área foliar (AF) ocorreram com as maiores doses de biofertilizante bovino (1000 e 750 ml planta⁻¹semana⁻¹), onde se verificou AF de 2569,1 cm² e 2281,6 cm², respectivamente.

A superioridade da área foliar sob a maior dose de biofertilizante bovino, evidencia os efeitos expressivos que a adubação orgânica pode promover, resultando em maior eficiência das plantas nos processos fotossintéticos e no transporte de solutos orgânicos nos tecidos

vegetais, estando de acordo com os resultados obtidos por Sousa *et al.* (2012), os quais observou efeito benéfico do biofertilizante sobre o desenvolvimento da área foliar em plantas de milho

A análise de variância da biomassa das plantas avaliadas nos mostra que todas as variáveis analisadas foram influenciadas significativamente pelos tratamentos aplicados a 1% de significância (TABELA 3).

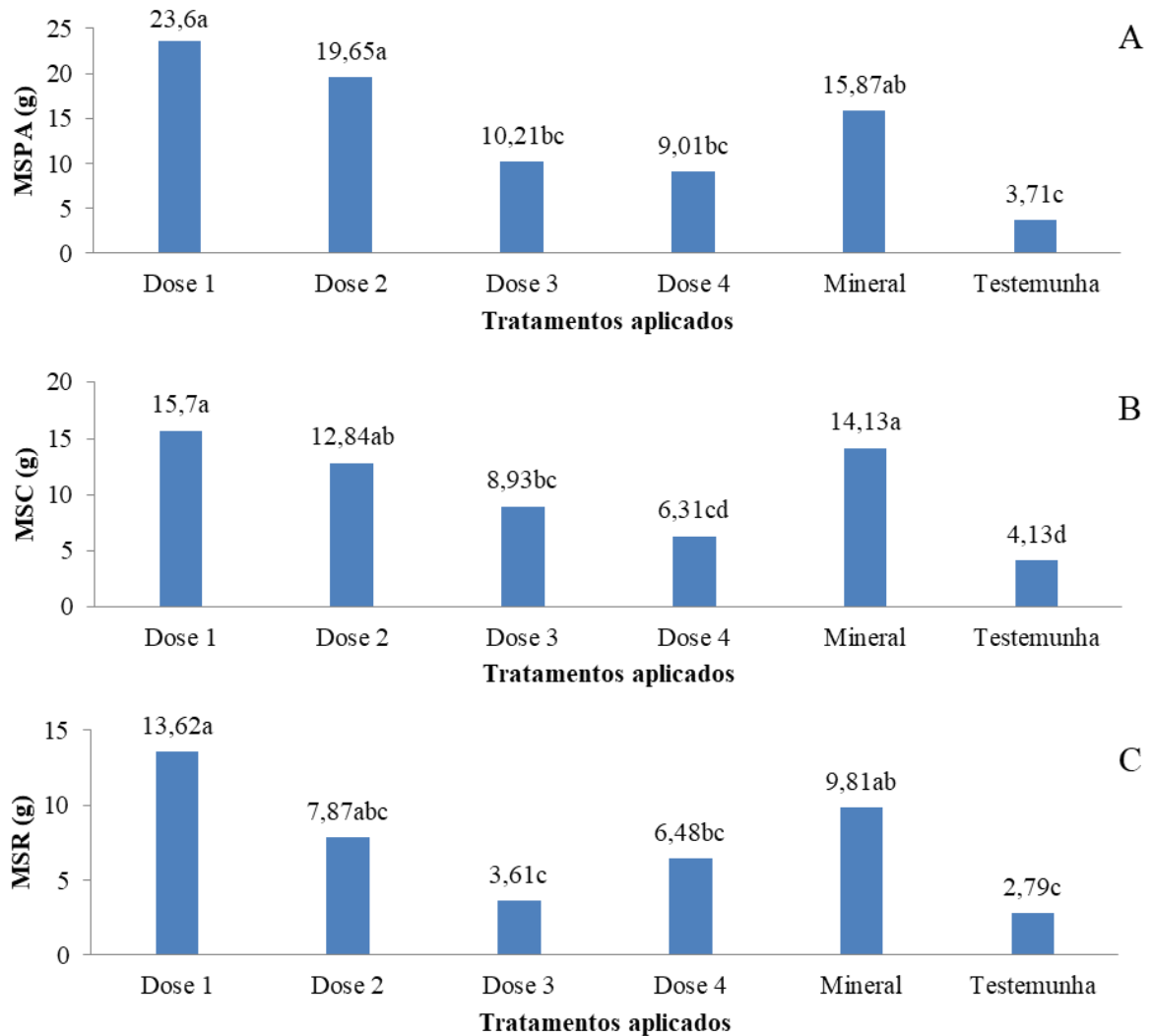
Tabela 3 – Resumo da análise de variância da matéria seca da parte aérea, do caule e da raiz de plantas de abobrinha adubadas com diferentes doses de biofertilizante bovino

FV	GL	Quadrado médio		
		MSPA	MSC	MSR
Tratamentos	5	380,86**	148,53**	113,71**
Resíduo	36	30,32	8,73	13,03
Total	41	-	-	-
CV(%)		40,25	28,57	49,01

FV – Fontes de variação; CV – Coeficiente de Variação; GL – Graus de Liberdade; MSPA – Matéria Seca da Parte Aérea; MSC – Matéria Seca do Caule; MSR – Matéria Seca da Raiz. ** - significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$); * - significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0,01 < p < 0,05$); ^{NS} – não significativo ($p > 0,05$).

A Figura 17 mostra os valores de matéria seca da parte aérea (Figura 17A), do caule (Figura 17B) e da raiz (Figura 17C) em função das doses de biofertilizante bovino. Para a matéria seca da parte aérea (MSPA), os tratamentos com as duas maiores dosagens de biofertilizante bovino promoveram a maximização do peso seco 23,6 g, 19,65 g planta⁻¹ semana⁻¹, respectivamente. Podemos observar que o tratamento com adubação mineral comportou-se estatisticamente semelhante aos resultados obtidos com as maiores doses de biofertilizante bovino, apresentando uma máxima de 15,87 g planta⁻¹ semana⁻¹.

Figura 17 – Matéria seca da parte aérea, do caule e da raiz de plantas de abobrinha adubadas com diferentes doses de biofertilizante bovino



Fonte: elaborada pela autora.

Blank *et al.* (2005), avaliando a Influência da adubação orgânica e mineral no cultivo de manjerição, verificou-se que produção de matéria seca da parte aérea foi significativamente superior nos tratamentos onde as plantas foram adubadas com adubação mineral e esterco de galinha, em relação ao tratamento onde as plantas foram adubadas exclusivamente com esterco bovino.

Sobreira *et al.* (2017), avaliando o uso de biofertilizante (bovino e ovino) no cultivo de abobrinha, observaram incremento nos teores de massa seca de folhas de abobrinha. Junior (2006), testando doses de biofertilizantes na produção de alface, chegaram à conclusão que o

insumo foi eficiente para nutrição das plantas com resultados satisfatórios de aplicação em termos de produção de matéria seca.

Como verificado para MSPA, a matéria seca da raiz (MSR) foi afetada positivamente pela maior dosagem de biofertilizante, apresentando um valor de 13,62 g em função da dose de 100 mL planta⁻¹ semana⁻¹ de biofertilizante bovino.

Rebouças Neto *et al.* (2016), trabalhando com a cultura do milho sob diferentes concentrações de biofertilizante bovino, observou que os níveis crescentes da aplicação de biofertilizante bovino aumentaram de forma positiva a MSR em plantas de milho.

Na avaliação da matéria seca do caule (MSC), observou-se maior acúmulo de matéria seca quando se aplicou a máxima dosagem de biofertilizante bovino possibilitando 15,7 g planta⁻¹ semana⁻¹, o segundo melhor resultado foi ocasionado pela adubação mineral (9,81g planta⁻¹ semana⁻¹).

4.2 Análises fisiológicas

O resumo da análise de variância das análises fisiológicas das plantas abobrinha avaliadas pode ser observado na Tabela 4. Pode-se observar que houve diferença significativa dos tratamentos aplicados na fotossíntese (A), na condutância estomática (gs) e na transpiração (E) das plantas de abobrinha avaliadas, mas não se observou diferença significativa dos tratamentos aplicados nos valores de carbono interno (Ci), temperatura da folha (Tf) e índice Spad.

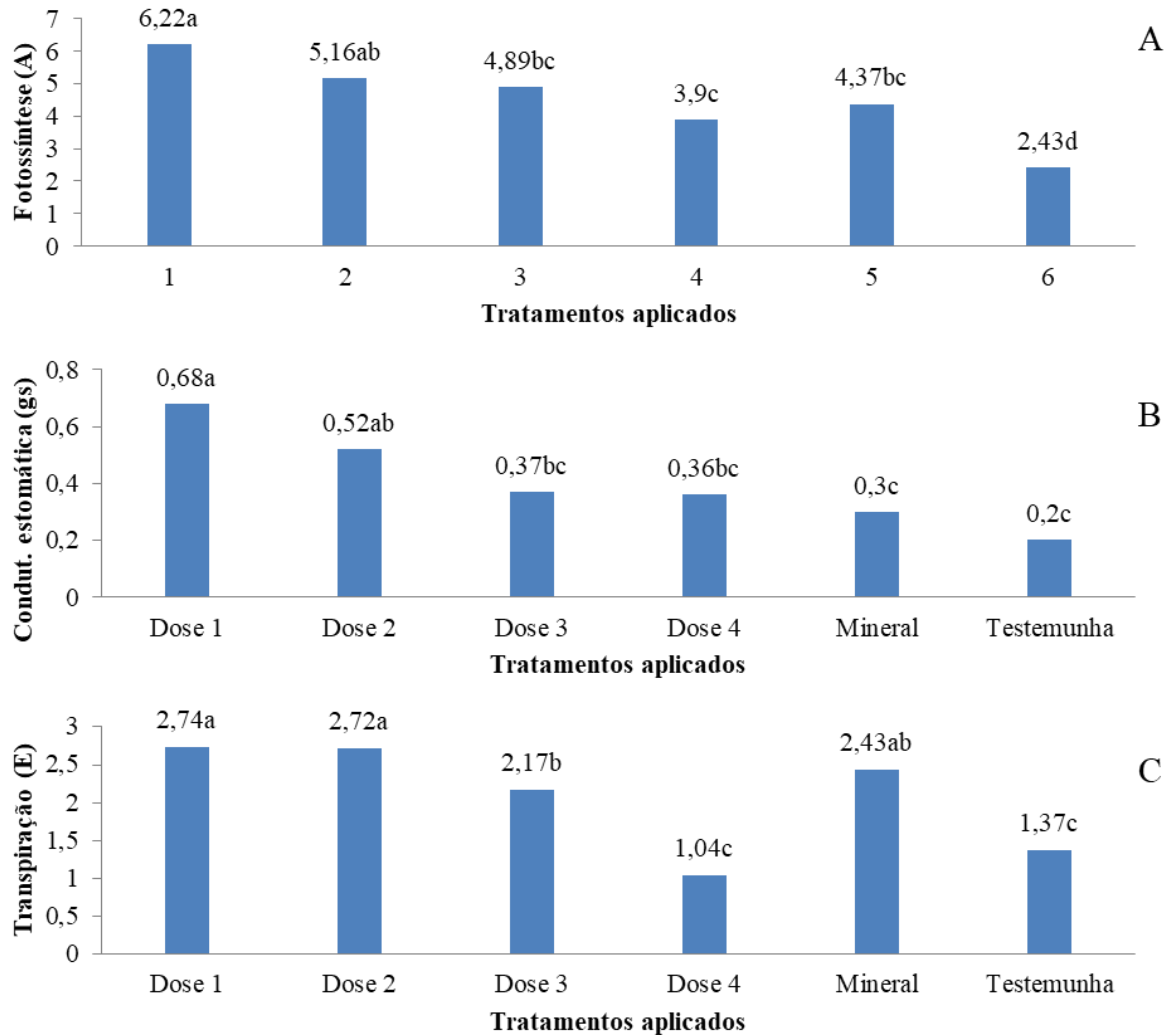
Tabela 4 – Resumo da análise de variância das variáveis fisiológicas das plantas de abobrinha adubadas com diferentes doses de biofertilizante bovino

		Quadrado médio					
FV	GL	A	gs	E	Ci	Tf	Spad
Tratamentos	5	11,51**	0,20**	3,58**	29,68 ^{NS}	0,72 ^{NS}	42,59 ^{NS}
Resíduo	36	0,44	0,01	0,06	152,14	0,88	24,05
Total	41	-	-	-	-	-	-
CV(%)		14,83	29,72	12,61	3,58	3,07	14,59

FV – Fontes de variação; CV – Coeficiente de Variação; GL – Graus de Liberdade; A – Fotossíntese; gs – Condutância estomática; E – Transpiração; Ci – Concentração interna de carbono na folha; Tf – Temperatura foliar; Spad – Índice spad. ** - significativo ao nível de 1% de probabilidade (p<0,01); * - significativo ao nível de 5% de probabilidade (0,01=<p<0,05); ^{NS} – não significativo (p>=0,05).

A Figura 18 mostra os efeitos dos tratamentos aplicados na fotossíntese (18A), na condutância estomática (18B) e na transpiração (18C) das plantas de abobrinha avaliadas.

Figura 18 – Trocas gasosas de plantas de abobrinha submetidas a diferentes doses de biofertilizante bovino



Fonte: elaborada pela autora.

As maiores doses de biofertilizante bovino proporcionaram um aumento nos valores da taxa fotossintética, na Figura 18A observa-se que a dose de biofertilizante bovino que mais estimulou os valores de taxa de fotossíntese foi de 1000 mL, obtendo 6,22 de $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$. Sousa *et al.* (2013) avaliando a fertirrigação com biofertilizante bovino na cultura do pinhão-manso, verificaram que o aumento das concentrações de biofertilizante bovino proporcionou um aumento nos valores da taxa fotossintética.

O efeito positivo do biofertilizante reforça a conclusão de Melém Junior *et al.* (2011) para os quais os adubos orgânicos, além de fornecer nutrientes, se destacam por exercer papel relevante, ou seja, o fornecimento de matéria orgânica para melhorar as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, que favorecem o equilíbrio da disponibilidade de nutrientes às plantas.

A taxa de condutância estomática expressou máxima de 0,68 e 0,52 mol m⁻² s⁻¹ nas doses de 1000 e 750 mL planta⁻¹ semana⁻¹ de biofertilizante bovino, respectivamente. Viana *et al.* (2013) avaliando as trocas gasosas e teores foliares de NPK em meloeiro adubado com biofertilizante, verificaram que a utilização de biofertilizante bovino promoveram resultados superiores em relação ao biofertilizante misto. Gomes *et al.* (2015), analisando o efeito do biofertilizante bovino nas folhas do girassol, também reportaram efeito positivo dos biofertilizantes na taxa de condutância estomática.

As maiores dosagens de biofertilizante possibilitaram um melhor conteúdo de nutrientes disponíveis às plantas no solo, elevando a nutrição dessa cultura, o que resultou em maiores valores de condutância estomática nas folhas de plantas que receberam esses tratamentos. Segundo Taiz *et al.* (2017), o fornecimento insuficiente de nutrientes às plantas pode provocar distúrbios fisiológicos ocasionando reduções nas taxas fotossintéticas, podendo até mesmo prejudicar o seu desenvolvimento.

Pode-se observar ainda que as plantas que receberam a maior dosagem de biofertilizante bovino e adubação mineral apresentaram as maiores taxas de transpiração, atingindo máxima de 2,74 mmol m² s⁻¹ para a dose de 1000 mL (FIGURA 18). De forma semelhante Erthal *et al.* (2010) verificaram um aumento na transpiração de plantas de aveia preta sob irrigação com água residuária de bovinocultura em ambiente protegido.

Esses resultados podem ser explicados também pelo fato de o biofertilizante ter proporcionado uma maior umidade do solo possibilitando assim os maiores valores de trocas gasosas nesses tratamentos. Isso porque, segundo Alencar *et al.* (2015), a presença de biofertilizantes no solo pode melhorar a qualidade física deste, particularmente, no que diz respeito à retenção de água ocasionada pela maior microporosidade apresentada em solos que recebem este tipo de fertilização.

4.3 Análises de produção

Com o objetivo de avaliar o desenvolvimento da abobrinha Corona F1, em função de diferentes doses de biofertilizante bovino, aplicou-se a análise de variância (TABELA 5). Pode-se verificar que as variáveis: número de frutos (NF), comprimento médio de frutos (CF), diâmetro médio de frutos (DF) e espessura da polpa (EP) responderam significativamente a 1% ($P < 0,01$), enquanto os sólidos solúveis (SS) não apresentaram diferença estatística.

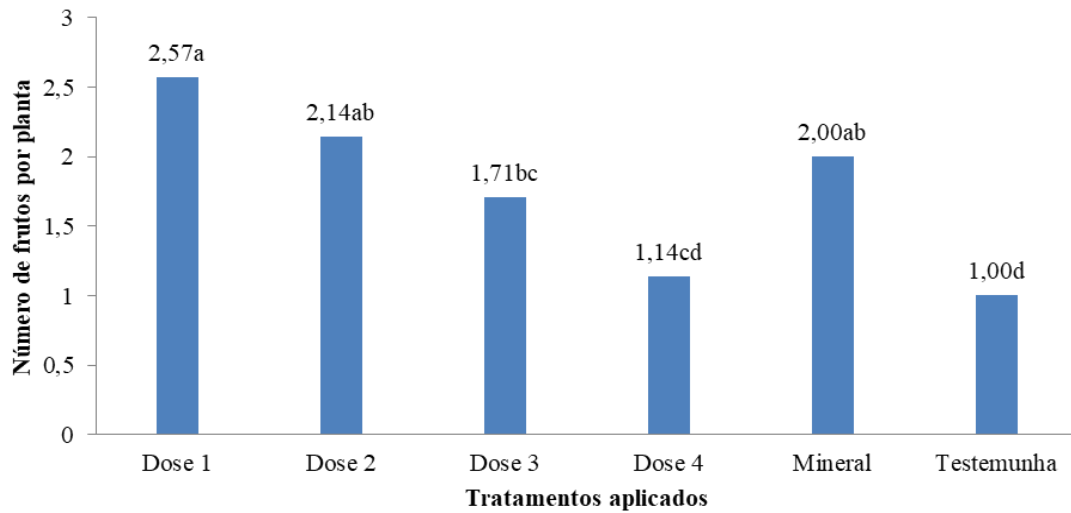
Tabela 5 - Resumo da análise de variância da caracterização dos frutos de abobrinha adubados com diferentes doses de biofertilizante bovino.

FV	Quadrado médio					
	GL	NF	CF	DF	EP	SS
Tratamentos	5	2,55**	73,88**	1078,15**	78,08**	0,51 ^{NS}
Resíduo	36	0,13	1,09	9,58	1,11	0,23
Total	41	-	-	-	-	-
CV(%)		20,85	7,38	7,48	10,27	18,32

FV – Fontes de variação; CV – Coeficiente de Variação; GL – Graus de Liberdade; NF – Número de Frutos; CF – Comprimento Médio de Frutos; DF – Diâmetro Médio de Frutos; EP – Espessura da Polpa; SS – Sólidos solúveis. ** - significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$); * - significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0,01 \leq p < 0,05$); ^{NS} – não significativo ($p \geq 0,05$).

Nas Figuras 19, 20 e 21, é possível observar o comportamento das variáveis NF, CF e DF da cultura da abobrinha, respectivamente, em função das doses de biofertilizante bovino. Podemos observar que para a variável NF o máximo estimado foi de 2,57 frutos por planta obtido com a dose máxima de 1L planta⁻¹ semana⁻¹. O comprimento médio do fruto o máximo estimado foi 17,86 cm e o diâmetro do fruto foi 52,81 mm ambos referentes ao tratamento com a segunda maior dose de biofertilizante bovino de 750 ml planta⁻¹ semana⁻¹.

Figura 19 - Número de frutos por planta de abobrinha adubada com diferentes doses de biofertilizante bovino



Fonte: elaborada pela autora.

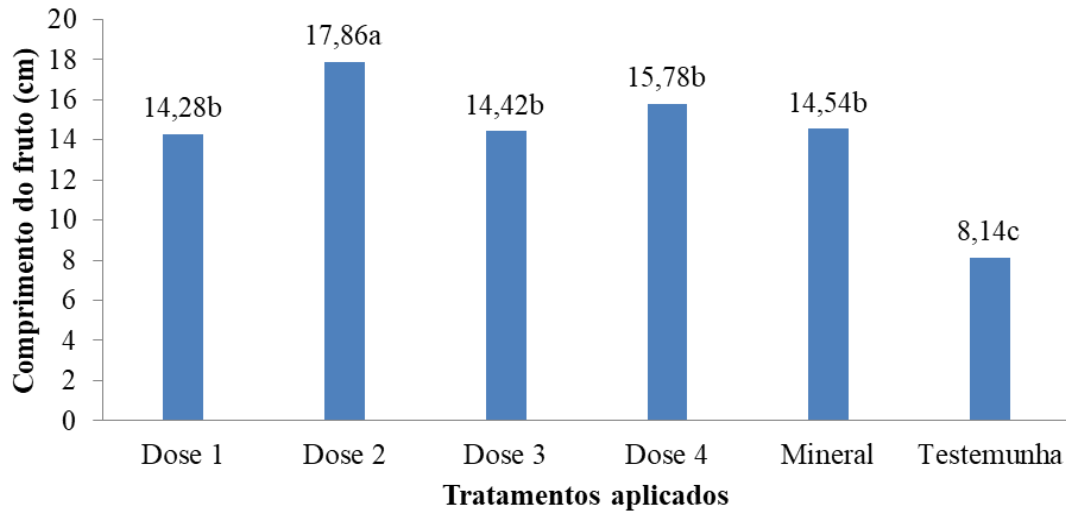
O número de frutos por planta durante o experimento em função dos diferentes biofertilizantes utilizados encontra-se na Figura 19, onde podemos observar que as duas maiores doses de biofertilizante bovino e adubação mineral se comportaram de forma semelhante, apresentando um maior número médio de frutos por planta (2,57; 2,14 e 2,0) respectivamente. Esses resultados podem ter sido influenciados pelo fato de os biofertilizantes terem possibilitado maior acúmulo de matéria orgânica (PENTEADO, 2007).

Rech *et al.* (2006), trabalhando com adubação orgânica na cultura da abobrinha, verificaram aumento proporcional no número de frutos na cultura da abobrinha mediante aumento da dosagem de adubo orgânico. Esse resultado demonstra o efeito positivo da adubação orgânica comprovando que o resultado da presente pesquisa, em que aplicação de doses de biofertilizante bovino, potencializou os resultados dessa variável.

Dutra *et al.* (2016), trabalhando com melancia, observou efeito significativo sobre o número de frutos ao aplicar biofertilizante caprino. Segundo os autores, esse biofertilizante pode ser utilizado como substituto do esterco bovino.

A partir da Figura 20, pode-se observar o efeito das doses de biofertilizante bovino sobre a variável comprimento do fruto de abobrinha, sendo o maior valor médio observado de 17,86 mm, resultando da segunda dose (750 ml de biofertilizante 750 ml planta⁻¹ semana⁻¹).

Figura 20 - Comprimento do fruto de abobrinha adubada com diferentes doses de biofertilizante bovino

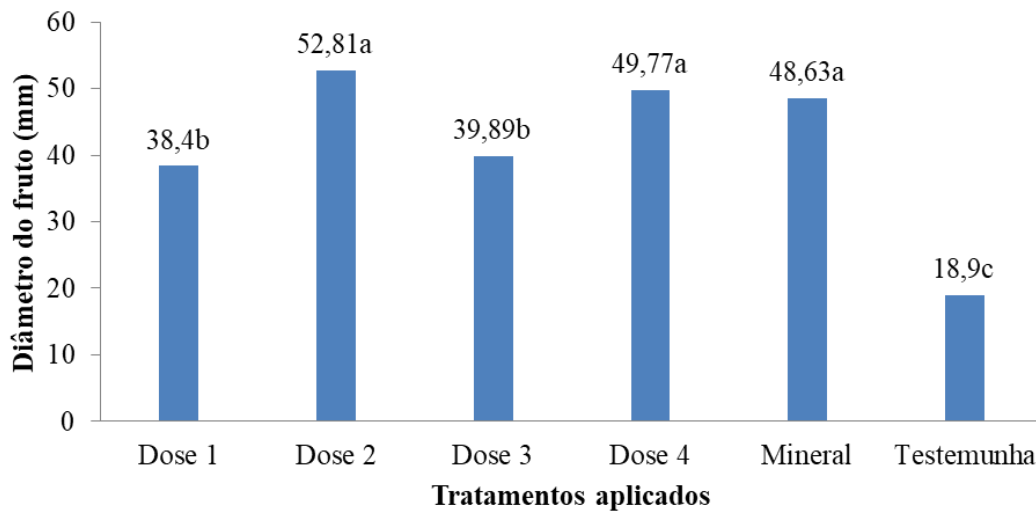


Fonte: elaborado pela autora.

Santos *et al.* (2019), trabalhando com a cultura do morango adubado com diferentes dosagens de biofertilizante bovino, verificaram efeitos significativos para a variável comprimento dos frutos. Sedyama *et al.* (2012), trabalhando com pepino japonês em função de doses de esterco bovino e húmus de minhoca, verificaram resultados significativos para a variável comprimento do fruto com a utilização do esterco bovino.

O comportamento do diâmetro dos frutos de abobrinha, em função das doses de biofertilizante bovino, está representado na Figura 21. Podemos observar que os tratamentos de maior dosagem (1000 e 750 mL) e adubação mineral foram estatisticamente semelhantes. A dose de 750 ml planta⁻¹ semana⁻¹ apresentou uma máxima de 52,81 mm. Esse diâmetro foi superior a máxima obtida pela dosagem maior. Provavelmente, a maior dosagem seja excessiva ao invés de fornecer nutrientes adequadamente, provocando intoxicação nas plantas por excesso de nutrientes.

Figura 21 - Diâmetro do fruto abobrinha adubada com diferentes doses de biofertilizante bovino

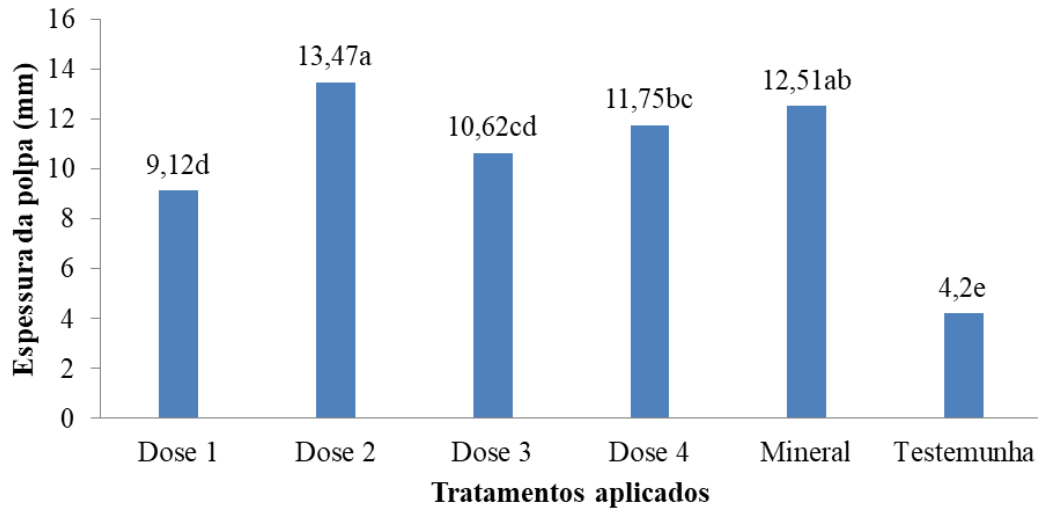


Fonte: elaborada pela autora.

Resultados semelhantes foram encontrados por Sedyama *et al.* (2012), trabalhando com pepino japonês cultivado em vasos sobre doses de esterco bovino e húmus de minhoca, observaram que a dose de 455 g vaso⁻¹ de esterco bovino proporcionou o valor máximo de máximo 28,11 mm para o diâmetro do fruto, enquanto a aplicação dos húmus de minhoca não resultou efeitos para essa variável.

Na Figura 22, observa-se que os maiores valores para a variável espessura da polpa foram constatados nos tratamentos T2 (750 ml planta⁻¹ semana⁻¹ de biofertilizante bovino) e T5 (adubação mineral), respectivamente. A partir desses resultados, podemos observar que é possível chegar em resultados aproximados ou até mesmo superiores utilizando adubação orgânica no cultivo da abobrinha.

Figura 22 - Espessura da polpa de abobrinha adubada com diferentes doses de biofertilizante bovino



Fonte: elaborada pela autora.

Já Santos *et al.* (2012), cultivando abóbora com diferentes doses de biofertilizante, registraram a espessura média da polpa dos frutos no valor de 2,78 cm para ambos híbridos e nas cinco doses de biofertilizante analisadas.

O resumo da análise de variância da produção dos frutos de abobrinha pode ser observado na Tabela 6. Pode-se observar que os tratamentos aplicados influenciaram significativamente a massa média de frutos por planta e a produtividade a 1% de significância.

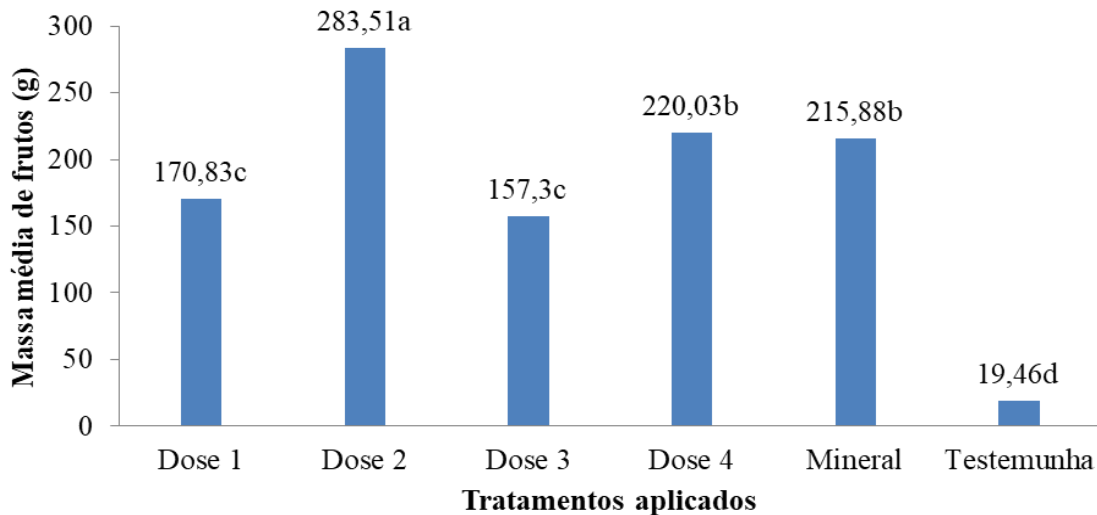
Tabela 6 – Resumo da análise de variância da produção dos frutos de abobrinha adubados com diferentes doses de biofertilizante bovino

Quadrado médio			
FV	GL	MM	PROD
Tratamentos	5	55925,77**	79408222,14**
Resíduo	36	440,13	1647200,70
Total	41	-	-
CV (%)		11,80	22,97

FV – Fontes de variação; CV – Coeficiente de Variação; GL – Graus de Liberdade; MM – Massa Média de Frutos; PROD – Produtividade Total. ** - significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$); * - significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0,01 < p < 0,05$); ^{NS} – não significativo ($p > 0,05$).

Na Figura 23 é possível observar o comportamento da variável massa média de frutos em função dos tratamentos aplicados. O máximo valor de massa média foi de 606,45 g por planta proporcionada pela dose de 750 ml planta⁻¹.

Figura 23 - Massa média de frutos de abobrinha adubados com diferentes doses de biofertilizante bovino



Fonte: elaborada pela autora.

A dose de 750 ml de biofertilizante bovino proporcionou o melhor resultado para variável massa média de frutos com o resultado de 283,51 g, seguida pelo tratamento com adubação mineral que apresentou 215,28 g. Esse resultado obtido comprova que o uso de biofertilizante pode ser uma alternativa a adubação convencional, proporcionando uma economia em relação aos adubos minerais.

Já Oliveira *et al.* (2013), avaliando o rendimento do quiabo adubado com esterco bovino e biofertilizante, constataram que a máxima massa média de frutos comercial de quiabo foi de 16,5 g, obtido na dose máxima de esterco bovino.

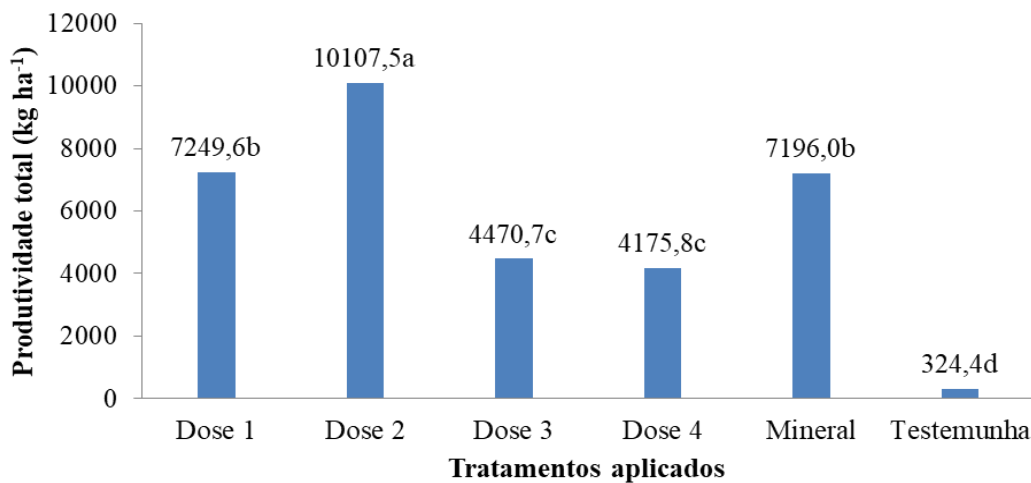
Santos *et al.* (2012), trabalhando com abóbora em função de doses de biofertilizante suíno, verificaram que a massa dos frutos aumentou com o incremento da dose de biofertilizante, sendo o maior valor (1,85 kg).

A eficiência verificada do esterco bovino e biofertilizante sobre a massa média de frutos é atribuída, provavelmente, ao fato de que ele se apresenta em uma forma de fácil assimilação, proporcionando aumento na velocidade de infiltração de água, devido à matéria orgânica contribuir para melhoria das condições edáficas, principalmente as propriedades físicas do solo (SILVA *et al.*, 2012).

Entretanto, vários outros autores não encontraram diferença no peso médio dos frutos com o uso de adubação orgânica. Freire *et al.* (2009), estudando o efeito da aplicação de doses do composto orgânico líquido (30, 60 e 90 L/ha/dia) na cultura do meloeiro, não encontraram resposta significativa do peso médio dos frutos.

A Figura 24 apresenta a produtividade das plantas de abobrinha em função das doses de biofertilizante. A máxima produtividade atingida foi de 10107,5 kg ha⁻¹ proporcionada pela dosagem de 750 ml planta⁻¹semana⁻¹.

Figura 24 - Produtividade total de frutos de abobrinha adubados com diferentes doses de biofertilizante bovino



Fonte: elaborada pela autora.

Oliveira *et al.* (2014), avaliando a produtividade do quiabeiro adubado com esterco bovino e adução mineral, verificaram que a produtividade máxima de frutos comerciais com esterco bovino e NPK foi superior à média estabelecida, em torno de 20 t ha⁻¹ e em 4,0 t ha⁻¹, quando comparado com o tratamento esterco bovino sem NPK.

Santos *et al.* (2014), avaliando a produtividade da cultura do melão em função de doses de biofertilizantes (misto e bovino), verificaram que o biofertilizante misto apresentou uma maior produtividade, em relação ao biofertilizante bovino. Já Sousa *et al.* (2013), estudando sobre a fertirrigação com biofertilizante bovino na cultura do pinhão manso, observaram aumento na produtividade.

Oliveira *et al.* (2013), cultivando quiabo sob doses de esterco bovino e biofertilizante, observaram que a combinação de esterco bovino e o biofertilizante resultou em incremento na produtividade de frutos comerciais de 1,6 t ha⁻¹, em relação àquela obtida apenas com esterco

bovino, o que pode indicar que o uso de biofertilizante contribuiu no atendimento as exigências nutricionais do quiabeiro.

Em estudo realizado por Araújo *et al.* (2007) na cultura do pimentão, observou-se que o biofertilizante aplicado via foliar proporcionou melhor interação com as doses de esterco bovino, resultando em aumentos na produtividade de frutos comerciais, além de suprir as necessidades nutricionais da cultura.

5 CONCLUSÕES

Na maioria das variáveis de crescimento e fisiológicas as doses de 1000 e 750 mL de biofertilizante possibilitaram os mais elevados resultados ou semelhantes em relação adubação mineral.

As doses de 1000 e 750 mL de biofertilizante de bovino substituí adequadamente a adubação mineral quanto a produção de matéria seca da parte aérea, caule e raiz.

A maior produtividade foi obtida com a dose de 750 mL de biofertilizante bovino.

6 REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, J. O. **Produção de videira Isabel (vitis labrusca L.) em função da aplicação de biofertilizantes líquidos.** 2015. 44 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Agrárias, Departamento de Agrárias e Exatas, Universidade Estadual da Paraíba, Catolé do Rocha, 2015.
- ALENCAR, T. L.; ASSIS JÚNIOR, R. N.; MOTA, J. C. A. Alterações físicas de um Cambissolo cultivado com bananeira irrigada na Chapada do Apodi, Ceará. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 39, n. 4, p. 737-749, 2015.
- ALVES, S. B. MEDEIRO, M. B.; TAMAI, M. A.; LOPES, R. B. **Trofobiose e microrganismos na proteção de plantas: biofertilizantes e entomopatógenos na citricultura orgânica.** Biotecnologia, Ciência e Desenvolvimento, Brasília, v. 21, n. 1, p. 16-21, 2001.
- AMARO, G. B.; VIDAL, M. C.; SOUZA, R. B.; RESENDE, F. V. **Substrato para produção de mudas: aprenda como se faz.** Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 8p, 2007.
- ANGHINONI, I.; BAYER, C. **Manejo da fertilidade do solo.** In: BISSANI, C. A.; GIANELLO, C.; TEDESCO, M. J.; MARINO, J.; CAMARGO, F. A. O. Fertilidade dos solos e manejo da adubação de culturas. Porto Alegre: Gênese, 2004. p. 251-263.
- ARAUJO, M. A. Fundamentos de Agronegócios. **São Paulo:** Atlas, 2007.
- BETTIOL, W.; TRATCH, R.; GALVÃO, J. A. H. **Controle de doenças de plantas com biofertilizantes.** Jaguariúna: EMBRAPA-CNPMA. (EMBRAPA-CNPMA. Circular Técnica, 02), 1997, 22 p.
- BLANK, A. F.; SILVA, P. A.; ARRIGONI-BLANK, M. F.; SILVA-MANN, R.; BARRETO, M. C. V. Influência da adubação orgânica e mineral no cultivo de manjerição cv. Genovese. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 36, n. 2, p. 175-180, 2005.
- BORGES, A.L.; COSTA, E. L. Banana. In: BORGES, A. L.; COELHO, E. F.; TRINDADE, A. V. **Fertirrigação em fruteiras tropicais.** Cruz das almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2002. p. 77-84.
- CAMARGO, R. C.; Pires, S. C.; Maldonado, A. C.; Carvalho, H. P. Costa, T. R. **Avaliação de substratos para a produção de mudas de pinhão-mansão em sacolas plásticas.** Revista Trópica, v.5, n.1, p.31-38, 2011.
- CAMPOS, V. B.; CAVALCANTE, L. F.; CAMPOS, S. S. P.; GHEYI, H. R.; CHAVES, L. H. G.; MESQUITA, F. de O. **Esterco bovino líquido em luvisolo sódico: Resposta biométrica e produtiva do maracujazeiro amarelo.** Idesia [online], v.29, n.2, p. 59-67, 2011.
- CAMPOS, V.B.; CAVALCANTE, L.F.; MORAIS, T.A.; MENEZES JÚNIOR, J.C.; PRAZERES, S.S. Potássio, biofertilizante bovino e cobertura do solo: Efeito no crescimento do maracujazeiro-amarelo. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.1, n. 3, p. 78-86, 2008.

- CANDIAN, S. J.; FERREIRA, P. R.; MARTINS, C. R.; LORENZETTI, R. E.; BASTIANI, R. L. M. Biofertilizantes na produção e na caracterização das alfaces americanas, crespa e mimosa. **VERTICES**, v.18, n. 1, p. 233-244, 2016.
- CARPES, R. H., **Variabilidade da fitomassa de abobrinha italiana e de tomate e o planejamento experimental**. 2008. 92f. Tese (Doutorado em Agronomia). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 2008.
- CERMEÑO, Z. S. **Estufas – instalações e manejo**. Lisboa: Litexa, 1990. 355p
- DIAS, P.F.; SOUTO, S.M.; LEAL, M.A A.; SCHIMIDT, L.T. **Uso de biofertilizante líquido na produção de alfafa**. Documentos 151, Jaguariúna: EMBRAPA. Outubro, 2002.
- DIAS, V. P.; FERNANDES, E. **Fertilizantes: Uma visão global e sistêmica**. BNDS setorial. Rio de Janeiro, n.4, p. 97-138, 2006.
- DUTRA, K. O. G.; CAVALCANTE, S. N.; VIEIRA, I. G. S.; COSTA, J. C. F.; ANDRADE, R. A adubação orgânica no cultivo da melancia Cv. Crimson Sweet. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, Viçosa-MG, v. 6, n. 1, p. 34-45, 2016.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA HORTALIÇAS (EMBRAPA). Brasília: **Catálogo brasileiro de hortaliças**, 2010. 60p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.
- ERTHAL, V. J.; Ferreira, P. A.; Pereira, O. G.; Matos, A. T. de. Características fisiológicas, nutricionais e rendimento de forrageiras fertigadas com água residuária de bovinocultura. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.14, n.5, p.458-466, 2010.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**. 3. ed. Viçosa: Editora UFV, 2012. 421 p.
- FREIRE GM; MEDEIROS JF; OLIVEIRA FA AMÂNCIO MG; PONTES NC; SOARES IAA; SOUZA ALM. **Aplicação de composto orgânico líquido via fertirrigação na cultura do meloeiro**. Bioscience Journal, 2009.
- GARCÍA, A. C. **Supressão e frequência de irrigação na cultura da abobrinha**. 2015. 66f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.
- GOMES, K. R.; SOUSA, G. G.; LIMA, F. A.; VIANA, T. V. A.; AZEVEDO, B. M.; SILVA, G. L. Irrigação com água salina na cultura do girassol (*Helianthus Annuus L.*) em solo com biofertilizante bovino. **Irriga**, Botucatu-SP, v. 20, n. 4, p. 680-693, 2015.
- HOLANDA, J. S. **Esterco de curral: composição, preservação e adubação**. Natal: EMPARN, n. 17, p. 69, 1990.
- LIMA, R. L. S.; SAMPAIO, L. R.; FREIRE, M. A. O.; JÚNIOR, G. S. C.; SOFIATTI, V.; ARRIEL, N. H. C.; BELTRÃO, N. E M. Crescimento de plantas de pinhão manso em função da adubação orgânica e mineral. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 4º

SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE OLEAGINOSAS ENERGÉTICA, 2010, João Pessoa. Inclusão Social e Energia: **Anais...** Campina grande: Embrapa Algodão, 2010, p. 528-534.

LIM, T. K. **Edible medicinal and non-medicinal plants**. Dordrecht: Springer, 2012. v. 2, 1100 p.

LOPES, J. F.; MACIEL, G. M.; NASCIMENTO, W. M. Produção de sementes de abóbora. In: NASCIMENTO, W. M. (org.). **EMBRAPA Produção de sementes de hortaliças**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2014. p. 17-52.

LÚCIO, A. D. CARPES, R. H.; STORCK, L.; LOPES, S. J.; LORENTZ, L. H.; PALUDO, A. L. Variância e média da massa de frutos de abobrinha-italiana em múltiplas colheitas. **Horticultura Brasileira**, v. 26, n. 3, p. 335-341, 2008.

KÖPPEN, W. **Grundriss der Klimakunde**. Leipzig: Walter de Gruyter, 1931. 338 p.

MALAVOLTA, E.; GOMES, F. P.; ALCARDE, J. C. **Adubos e Adubações**, São Paulo: Nobel, 2002. 200p.

MARROCOS, S. T. P.; NOVO-JUNIOR, J.; GRANGEIRO, L. C.; AMBROSIO, M. M. Q.; CUUNHA, A. P. A. Composição química e microbiológica de biofertilizantes em diferentes tempos de decomposição. **Revista Caatinga**, v. 25, n. 4, p. 34-43, 2012.

MELLEK, J. E.; DIECKOW, J.; SILVA, V. L.; FAVARETTO, N.; PAULETTI, V.; VEZZANI, F. M.; SOUZA, J. L. M. Dairy liquid manure and no-tillage: Physical and hydraulic properties and carbon stocks in a Cambisol of Southern Brazil. **Soil Tillage Research**, v.110, p.69-76, 2010.

MELÉM JÚNIOR, N. J.; BRITO, O. R.; FONSECA JÚNIOR, N. S.; FONSECA, I. C. B.; AGUIAR, S. X. Nutrição mineral e produção de feijão em áreas manejadas com e sem queima de resíduos orgânicos e diferentes tipos de adubação. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina-PR, v. 32, n. 1, p. 7-18, 2011.

MENEZES, R.S.C.; SALCEDO, I.H. Mineralização de N após incorporação de adubos orgânicos em um Neossolo Regolítico cultivado com milho. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande. v.11, n.4, p.361-367, 2007.

MESQUITA, F. O.; CAVALCANTE, L. F.; REBEQUI, A. M.; LIMA NETO, A. J.; NUNES, J. C.; NASCIMENTO, J. A. M. Produção de mudas de maracujazeiro amarelo em substrato com biofertilizante bovino irrigado com águas salinas. **Revista Agropecuária Técnica**, v.31, p.1-9, 2010.

OLIVEIRA, A.P.; OLIVEIRA, A.N.; SILVA, O.P.R.; PINHEIRO, S.M.; GOMES NETO, A.D. Rendimento do quiabo adubado com esterco bovino e biofertilizante. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 6, p. 2629 - 2636, 2013.

OLIVEIRA, A. P.; SILVA, O. P. R.; SILVA, J. A.; SILVA, D. F.; FERREIRA, D. T. A.; PINHEIRO, S. M. G. Produtividade do quiabeiro adubado com esterco bovino e NPK. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, n. 10, p. 989-993, 2014.

PENTEADO, S. R. **Adubação Orgânica - Compostos Orgânicos e biofertilizantes**. 2ª ed. Campinas: via Orgânica, 2007. 160p.

PENTEADO, S. R. **Defensivos alternativos e naturais: para uma agricultura saudável**. Campinas, 1999, 95p.

PORTO, M.L. **Produção, estado nutricional e acúmulo de nitrato em plantas de alface submetidas à adubação nitrogenada e orgânica**. 2006, 80f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Programa de Pós-graduação em Agronomia Capus II, Universidade Federal da Paraíba, Areia-Pb, 2006.

PRIORI, D.; BARBIERI, R. L.; NEITZKE, R. S.; VASCONCELOS, C. S.; OLIVEIRA, C. S.; MISTURA, C. C.; COSTA, F. A. **Acervo do Banco Ativo de Germoplasma de Cucurbitáceas da Embrapa Clima Temperado**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2010. 37p.

REBOUÇAS NETO, R. O. LEITE, D. N. P.; CAMPOS, J. R.; VERAS, C. L.; SOUSA, I. R.; MONTEIRO FILHO, L. R. 2016. Crescimento inicial do milho sob diferentes concentrações de biofertilizante bovino. **Cadernos Cajuína** 1(3):4-14.

RECH, E. G.; FRANKE, L. B.; BARROS, I. B. I. Adubação orgânica e mineral na produção de sementes de abobrinha. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 28, nº 2, p.110-116, 2006.

RIBEIRO, D. S. **Parâmetros agrometeorológicos de ambiente protegido com o cultivo de abóbora italiana sob adubação orgânica**. 2008. 103 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas. 2008.

RODOLFO JUNIOR, F. **Respostas do maracujazeiro-amarelo e da fertilidade do solo com biofertilizantes e adubação mineral com NPK**. 2007. 96 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Agronomia, Departamento de Fitotecnia, UFPB, Areia, 2007.

RODRIGUES, G. S. O.; TORRES, S. B.; LINHARES, P. C. F.; FREITAS, R. S.; MARACAJÁ, P. B. Quantidades de esterco bovino no desempenho agrônômico da rúcula (*Eruca sativa* L.) cultivar cultivada. **Revista Caatinga**. Mossoró, v.21, n.1, p.162-168, 2008.

ROMANO, C. M.; STUMPF, E. R. T.; BARBIERI, R. L.; BEVILAQUA, G. A. P.; RODRIGUES, W. F. **Polinização manual em abóboras**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008. 27 p.

SANTOS, A. C. V. **Biofertilizante líquido, o defensivo da natureza**. Niterói: EMATER, 1992. 16 p.

SANTOS, A. F.; COSTA, C. C.; SILVA, F. V. G.; SILVA, R. M. B.; MEDEIROS, L. L. Qualidade de melão rendilhado sob diferentes doses nutricionais. **Revista Verde**, MossoróRN, v. 6, n. 5, p. 134 - 145, 2011.

SANTOS, A. P. G.; VIANA, T. V. A.; SOUSA, G. G.; Ó, L. M. G.; AZEVEDO, B. M.; SANTOS, A. M. Produtividade e qualidade de frutos do meloeiro em função de tipos e doses de biofertilizantes. **Horticultura Brasileira**, Brasília-DF, v. 32, n. 4, 2014.

SANTOS, E. M.; VIANA, T. V. A.; SOUSA, G. G.; AZEVEDO, B. M.; MORAES, J. G. L. 2019. Yield and quality of strawberry fruits fertilized with bovine biofertilizer. **Revista Caatinga**, Mossoró-RN, v. 32, n. 1, p. 16-26, 2019.

SANTOS, M. K.; SEDIYAMA, M. A. N.; MOREIRA, M. A.; MEGGUER, C. A.; VIDIGAL, S. M. Rendimento, qualidade e absorção de nutrientes pelos frutos de abóbora em função de doses de biofertilizante. **Revista Brasileira Horticultura Brasileira**, 30(1): 160-167, 2012.

SANTOS, R. H. S.; SIQUEIRA, R. G.; BARRELLA, T. P.; SOUZA, J. L.; MAPELI, N. C.; FREITAS, G. B. **Produção orgânica de hortaliças-fruto**. Brasília: SENAR, 2005. 92 p. (Coleção Senar, 119).

SEDIYAMA, M. A. N.; NASCIMENTO, J. L. M. do; SANTOS, M. R. dos; VIDIGAL, S. M.; CARVALHO, I. P. L. de. 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, F. D. A. **ASSISTAT: Versão 7.7 beta**. Campina Grande: Universidade Federal de Campina Grande. Centro de Tecnologia e Recursos Naturais. Departamento de Engenharia Agrícola, 2016.

SILVA, J. A.; OLIVEIRA, A. P.; ALVES, G. S.; CAVALCANTE, L. F.; OLIVEIRA, A. N. P.; ARAÚJO, M. A. M. Rendimento do inhame adubado com esterco bovino e biofertilizante no solo e na folha. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande-PB, v. 16, n. 3, p. 253-257, 2012.

SILVA, M. L. N.; OLIVEIRA, F. S.; OLIVEIRA, M. K. T.; MAIA, P. M. E.; SILVA, R. C. P.; SILVA, O. M. P. Efeito de biofertilizante bovino aeróbico na cultura do feijão caupi. **Agropecuária Científica no Semiárido**, Patos-PB, v.9, n.1, p 110-116, 2013.

SILVA, N.F.; FONTES, P.C.R.; FERREIRA, F.A.; CARDOSO, A.A. Produção de abóbora híbrida em função de doses de fertilizante fórmula 4-14-8. **Ciência e Agrotecnia**, Lavras, v.23, n.2, p.454-461, abr./jun.1999.

SOBREIRA, A. E. A.; SANTOS, D. L.; ALVES, J. L. S.; ALMEIDA, I. I.; RODRIGUES, A. M. G.; FERNANDES, C. N. V. Parâmetros dos frutos de abobrinha submetidos a doses e tipos de biofertilizantes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE - CONGESTAS, v. 5, **Anais...**, João Pessoa-PB, p. 581-586, 2017.

SOUSA, G.G.; MARINHO, A.B.; ALBUQUERQUE, A.H.P.; VIANA, T.V.A.; AZEVEDO, B.M. Crescimento inicial do milho sob diferentes concentrações de biofertilizante bovino irrigado com águas salinas. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 43, n. 2, p. 237-245, 2012.

SOUSA, G. G.; VIANA, T. V. A.; BRAGA, E. S.; AZEVEDO, B. M.; MARINHO, A. B.; BORGES, F. R. M. Fertirrigação com biofertilizante bovino: efeitos no crescimento, trocas gasosas e na produtividade do pinhão manso. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 8, n. 3, p. 503-509, 2013.

SOUSA, W. P. **Efeitos de adubação organo-mineral do solo sobre a produção de pimentão (*Capissicum annum L.*)**. 1999. 47f. Monografia (Graduação em agronomia) -Centro de ciências agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia.

SOUZA, J. L.; RESENDE, P. **Manual de horticultura orgânica**, 2 ed. Viçosa: Ed. Aprenda Fácil, 2011. 843p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I. M.; MURPHY, A. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6. ed. – Porto Alegre: Artmed, 2017.

TEPPNER, H. Notes on Lagenaria and cucurbita (Cucurbitaceae) – Review and New Contributions. **Phyton**, v. 44, p. 245-308, 2004.

WEINÄRTNER, M. A.; ALDRIGHI, C. F. S.; MEDEIROS, C. A. B. **Práticas Agroecológicas: Adubação Orgânica**. Embrapa, Pelotas: SC, 2006. 10p.