



UEPB

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA

CAMPUS IV

CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E AGRÁRIAS

DEPARTAMENTO DE AGRÁRIA E EXATAS

CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

NATÁLIA LARA FERREIRA DA SILVA

**CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DE VARIEDADES DE ALGODOEIRO COLORIDO
ADUBADOS COM BIOFERTILIZANTE**

CATOLÉ DO ROCHA-PB

2023

NATÁLIA LARA FERREIRA DA SILVA

**CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DE VARIEDADES DE ALGODOEIRO COLORIDO
ADUBADOS COM BIOFERTILIZANTE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Agronomia da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito à obtenção do título de Bacharel em Agronomia

Área de concentração: Ciências agrárias

Orientador: Prof. Dr. Sc. José Geraldo Rodrigues dos Santos

CATOLÉ DO ROCHA-PB

2023

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S586c Silva, Natalia Lara Ferreira da.
Crescimento e produção de variedades de algodoeiro colorido adubados com biofertilizante. [manuscrito] / Natalia Lara Ferreira da Silva. - 2023.
35 p.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Humanas e Agrárias, 2023.

"Orientação : Prof. Dr. José Geraldo Rodrigues dos Santos, Coordenação do Curso de Agronomia - CCHA. "

1. *Gossypium hirsutum* L. 2. Algodão. 3. Agricultura orgânica. 4. Semiárido. I. Título

21. ed. CDD 633.51

NATÁLIA LARA FERREIRA DA SILVA

CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DE VARIEDADES DE ALGODOEIRO COLORIDO
ADUBADOS COM BIOFERTILIZANTE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Bacharelado em Agronomia da
Universidade Estadual da Paraíba, como
requisito à obtenção do título de Bacharel em
Agronomia

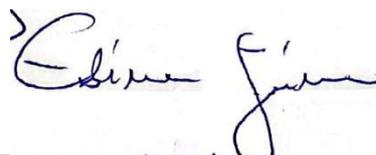
Área de concentração: Ciências agrárias.

Aprovada em: 30/06/2023.

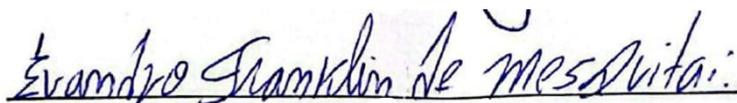
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. José Geraldo Rodrigues dos Santos
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dr. Edivan da Silva Nunes Júnior
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dr. Evandro Franklin de Mesquita
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

À Deus que sinto e sei que sempre está comigo me abençoando, minha família que nunca mede esforços para me apoiar e ajudar, meus pais, Girlândia e Lázaro e minha irmã, Nataly por todo amor e afeto, DEDICO.

AGRADECIMENTOS

À Deus, pelo dom da vida e por me dar discernimento a qual caminho seguir, me abençoando a cada dia e me dando forças.

À Gírlândia (Mainha), Lázaro (Painho) e Nataly (irmã) por serem minha base, apoio, inspiração e meu refúgio, pelo amor e compreensão, ajuda e apoio, agradeço por serem o motivo para eu querer lutar todos os dias e querer crescer para dá orgulho a vocês.

A minha avó Bahia, meu avô Pedro, meu tio Glênio e tio Glauber, amo vocês.

A Diogo por nunca medir esforços para me ajudar, por todo amor e companheirismo, por ser meu refúgio em outra cidade onde não estou perto da minha família, ele se faz presente e me acolhe em todos os momentos.

Ao meu grupo de pesquisa que sempre me apoia, me ajuda e incentiva a crescer. Nas pessoas de Jéssica (que sempre é minha dupla na faculdade) e Alex agradeço de todo coração a paciência e amizade sincera e verdadeira.

As minhas amigas desde a infância que me apoiam e estão sempre de prontidão para o que eu preciso à Juliana, Taila, Clarinha, Gisele, Vitória, Lara e José (meus afilhados que amo) e Karina, gratidão pela amizade e companheirismo, que sorte a minha ter vocês comigo.

Ao meu orientador José Geraldo Rodrigues dos Santos por sempre acreditar em mim, por sempre dizer o que preciso melhorar e me incentivar a crescer, a ele toda gratidão na minha vida acadêmica. Uma pessoa muito boa de se trabalhar e de coração enorme.

A banca examinadora por aceitar este convite, ao diretor do campus e professor Edivan da Silva Nunes Júnior por sempre estar disposto a ajudar no nosso projeto de pesquisa, nunca medir esforços e fazendo o possível para contribuir. Ao professor Evandro Franklin de Mesquita pela parceria com o nosso projeto de pesquisa.

OBRIGADA!

RESUMO

O algodoeiro se expande com o passar do tempo por possuir muitas finalidades, dele podem ser feitos fármacos, além de alimentação animal, óleos e a fibra, este, é o produto que mais agrega valor à cultura, crescendo economicamente, gerando renda para os produtores e empregos. O cultivo do algodão de fibra naturalmente colorida cresce por ter um valor agregado quando comparado com o de fibra branca. O biofertilizante é uma alternativa de fertilizante natural seu uso é eficaz e possui um baixo custo para ser produzido, melhorando as características físico-químicas e biológicas do solo agregando maior produção das culturas. Objetivou-se estudar os efeitos da aplicação de doses de biofertilizante no crescimento e na produção de variedades de algodão colorido no semiárido. A pesquisa foi realizada, no período de julho de 2022 a novembro de 2022, em condições de campo no setor de Agroecologia, da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campus IV, no município de Catolé do Rocha – PB. O delineamento foi de blocos casualizados, no esquema fatorial 5 x 5, com quatro repetições, totalizando 100 parcelas experimentais, com 3 plantas/parcela, perfazendo 300 plantas experimentais. Foram estudados os efeitos de 5 genótipos de algodão: BRS Rubi; BRS Jade; BRS Verde; CNPA 2012-17-2(28A) e CNPA BA 2011 49-70 FL e de 5 doses de biofertilizante (D1= 0; D2 = 200; D3 = 400; D4 = 600 e D5 = 800 ml/20 litros de água) no crescimento e na produção do algodoeiro herbáceo. As variáveis analisadas foram; Altura de planta (AP), diâmetro do caule (DC), área foliar unitária (AFU) e área foliar da planta (AFP). Produção; Número de botões florais por planta (NBFP), número de maçãs por planta (NMP), produção por planta (PP) e produção por hectare (PH) ou produtividade (P). As doses de biofertilizante influenciam positivamente o crescimento vegetativo das variedades de algodão com maiores valores para variedades “Rubi”, “Branco” e “Diamante”. Os maiores valores de produção foram observados nas variedades “Jade” e “Diamante”, com destaque para a cultivar “Jade”, que obteve o melhor rendimento produtivo. O uso de biofertilizante de esterco bovino enriquecido na dose de 800 ml/20 litros de água proporciona maior eficiência vegetativa e produtiva das variedades de algodão. A aplicação do biofertilizante enriquecido com dosagens adequadas proporciona plantas nutricionalmente equilibradas. Assim pode ser recomendado na fertilização orgânica do algodão.

Palavras-chave: *Gossypium hirsutum* L. Algodão. Agricultura orgânica. Semiárido.

ABSTRACT

The cotton plant expands over time because it has many purposes, from it drugs can be made, in addition to animal feed, oils and fiber, this is the product that most adds value to the culture, growing economically, generating income for producers. and jobs. The cultivation of naturally colored fiber cotton grows because it has an added value when compared to white fiber. Biofertilizer is an alternative to natural fertilizer, its use is effective and has a low cost to be produced, improving the physical-chemical and biological characteristics of the soil, adding greater crop production. The objective was to study the effects of the application of biofertilizer doses on the growth and production of colored cotton varieties in the semi-arid region. The research was carried out, from July 2022 to November 2022, under field conditions in the Agroecology sector, at the State University of Paraíba (UEPB), Campus IV, in the municipality of Catolé do Rocha - PB. The design was randomized blocks, in a 5 x 5 factorial scheme, with four replications, totaling 100 experimental plots, with 3 plants/plot, making up 300 experimental plants. The effects of 5 cotton genotypes were studied: BRS Rubi; BRS Jade; BRS Green; CNPA 2012-17-2(28A) and CNPA BA 2011 49-70 FL and 5 doses of biofertilizer (D1= 0; D2 = 200; D3 = 400; D4 = 600 and D5 = 800 ml/20 liters of water) in the growth and production of herbaceous cotton. The analyzed variables were; Plant height (AP), stem diameter (DC), unit leaf area (AFU) and plant leaf area (AFP). Production; Number of flower buds per plant (NBFP), number of bolls per plant (NMP), production per plant (PP) and production per hectare (PH) or productivity (P). Biofertilizer doses positively influence the vegetative growth of cotton varieties with higher values for “Rubi”, “Branco” and “Diamante” varieties. The highest production values were observed in the “Jade” and “Diamante” varieties, with emphasis on the “Jade” cultivar, which obtained the best productive yield. The use of bovine manure biofertilizer enriched at a dose of 800 ml/20 liters of water provides greater vegetative and productive efficiency of cotton varieties. The application of biofertilizer enriched with appropriate dosages provides nutritionally balanced plants. So it can be recommended in the organic fertilization of cotton.

Keywords: *Gossypium hirsutum* L. Cotton. Organic agriculture. semiarid

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	8
2 REVISÃO DE LITERATURA	9
2.1 Cultura do Algodoeiro	9
2.2 Adubação Orgânica.....	11
2.3 Biofertilizante	11
3 METODOLOGIA	13
3.1 Local do Experimento.....	13
3.2 Delineamento Adotado.....	13
3.3 Preparo do Solo.....	13
3.4 Controle de Pragas.....	14
3.5 Adubações.....	14
3.6 Genótipos de Algodão.....	15
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
4.1 Variáveis de Crescimento.....	16
4.1.1. Altura de planta.....	16
4.1.2. Diâmetro do caule.....	17
4.1.3. Área foliar unitária.....	18
4.1.4. Área foliar da planta.....	20
4.2 Variáveis de Produção.....	21
4.2.1. Número de botões florais por planta.....	22
4.2.2. Número de maçãs por planta	23
4.2.3. Produção por planta	25
4.2.4. Produção por hectare ou produtividade	26
5 CONCLUSÃO	28
REFERÊNCIAS.....	29

1 INTRODUÇÃO

O algodoeiro é uma planta que pertence ao gênero *Gossypium*, e da família Malvaceae. Esta cultura tem origem na Índia e se espalhou nas regiões áridas e semiáridas da África, Austrália, Américas, Arábia, Galápagos e Havaí (FRYXELL, 1992; ENDRIZZI et al.; 1985). As fibras do algodoeiro crescem em quantidades consideráveis elas são aderidas às sementes e encerradas numa cápsula, que se abre ao amadurecer (SOUZA, 2011).

A cultura do algodoeiro vem se destacado como uma das atividades agrícolas de maior importância para o agronegócio brasileiro, devido ao crescente desenvolvimento de pesquisas, objetivando o aumento da eficiência produtiva nas regiões semiáridas, associado a obtenção de novos materiais vegetais, a exemplo de cultivares de algodão de fibra naturalmente colorida (OLIVEIRA et al., 2012).

O cultivo do algodoeiro de fibra naturalmente colorida vem se expandindo, visto que, possui um elevado valor comercial quando comprado ao de fibra branca e destaca-se também para o lado ecológico, pois não necessita do uso de corantes para o tingimento, que causam danos ao meio ambiente e podem contaminar o solo como também os lençóis freáticos, além de reduzir o custo da produção (NASCIMENTO et al., 2019).

O Brasil possui aproximadamente 1,3 milhão de hectares usados à produção orgânica, o país ocupa a 3ª posição entre os países da América Latina e Caribe quando se trata de extensão de área trabalhadas organicamente. O Brasil esteve entre os dez países do mundo no ano de 2019 que apresentaram valores significativos de aumentos de terras destinadas à agricultura orgânica, ocupando a 9ª posição, com crescimento de até 94.799 hectares (IPAO, 2020; BRITO et al., 2023).

A utilização de fertilizantes orgânicos é uma técnica que promove o aumento da produção de forma natural, ou seja, sem agredir o meio ambiente, proporciona melhorias nas características físico-químicas e biológicas do solo, e ainda, aumenta o desenvolvimento vegetativo e produtivo, sendo economicamente viável aos pequenos e médios produtores (ARAÚJO et al., 2007; OLIVEIRA et al., 2010).

O uso do biofertilizante é uma prática que tem se tornado cada vez mais frequente, devido aos baixos custos de sua obtenção, proporciona melhoria na qualidade das plantas e da

estrutura física do solo, ele ainda otimiza a ciclagem de nutrientes assim, melhorando ambientes nos sistemas de cultivo (CAVALCANTE et al., 2010; SOARES et al., 2014).

Diante do exposto, objetivou-se estudar os efeitos da aplicação d doses de biofertilizante no crescimento e produção de variedades de algodão colorido no semiárido

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Cultura do Algodoeiro

O algodão (*Gossypium hirsutum* L.) é uma espécie agrícola oleaginosa com hábito de crescimento herbáceo-arbustivo que pertence à família Malvaceae, possuindo ciclo indeterminado, dividido em 4 estádios fenológicos: Estádio vegetativo (V), botões florais (B), florescimento (F) e abertura dos capulhos (C). A cultura necessita de temperaturas médias entre 18 e 30°C, forte radiação solar e horas de insolação (AZEVEDO; SILVA, 2007; MACHADO et al., 2019).

O algodoeiro é uma planta tolerante a seca, cultivado em regiões tropicais e subtropicais, é considerado uma das principais culturas exploradas no Brasil (SANTOS, 2019). A cotonicultura destaca-se no Brasil como uma cultura de grande importância econômica (OLIVEIRA et al., 2012; FERRAZ et al., 2014).

No Brasil, os indígenas dominavam o plantio de algodão, antes da chegada dos europeus, e utilizavam a fibra do algodoeiro para a confecção de matéria prima, fiavam, teciam e tingiam os tecidos a base das fibras, a fibra era utilizada na confecção de redes e cobertores, além do aproveitamento da planta na plantação, e o uso de suas folhas para cura de feridas (AMPA, 2021). No Semiárido, o algodão por muitas décadas, foi o principal produto da agropecuária (CAMPOS, 1990).

O algodoeiro é uma planta de grande aproveitamento e oferece variada gama de produtos (BALLAMINUT, 2009). O algodão possui importância econômica a nível mundial, cujo fruto, além de ser matéria prima para produção de óleo vegetal e ração animal, também é usado para a indústria têxtil, nessa, destina-se a maior parte da produção do algodão (VASCONCELOS et al., 2018).

O cultivo do algodão já representou uma das principais atividades econômicas no Nordeste, e vem sendo responsável por grande parte da geração de empregos e renda na região, ele possuiu até 3,2 milhões de hectares plantados na década de 1970 (BELTRÃO et al., 2010; SILVA et al., 2022).

O principal produto do algodoeiro é a fibra que é destinada principalmente para as indústrias têxtil, com 94% de celulose em sua composição, representando 35% a 45% da produção total é à fibra natural mais consumida no mundo, ela abastece até 50% do mercado mundial de fibras têxteis (SANTOS et al., 2008;).

Além disso, o algodoeiro é uma planta de aproveitamento total, sendo usados a fibra, semente e a parte vegetativa que são matéria-prima a fibra é destinada principalmente para a indústria têxtil, já a semente e parte vegetativa para alimentos, ração animal, cosméticos, fármacos e celulose, entre outros (SANTOS, 2019; MANIÇOBA et al., 2019).

A variedade BRS Rubi foi lançada no ano de 2005 e diferencia-se das demais de fibra marrom no Brasil por apresentar cor marrom-escura ou marrom-avermelhada (CARVALHO et al., 2011). Constitui-se em uma variedade de cultivar herbácea de ciclo anual (140 a 150 dias), resultante do cruzamento de espécies de fibra marrom escuro com a variedade herbácea branca CNPA 7H (CARVALHO, 2008).

A cultivar BRS JADE foi selecionada a partir de cruzamento bi parental entre um material de fibra branca adaptada às condições do Nordeste e um outro de fibra colorida, ambos oriundos do Banco de Germoplasma da Embrapa Algodão (FARIAS et al., 2017).

A variedade BRS Verde é resultante do cruzamento entre o material Arkansas Green, de fibra verde, com a cultivar CNPA 7H, a cultivar foi lançada em 2003. Como a incidência de doenças é baixa na região Nordeste, esta cultivar destina-se, preferencialmente, a esta região, já que não foi avaliada a resistência às doenças no decorrer dos trabalhos de melhoramento. (CARVALHO et al., 2011).

Segundo Morello, et al., (2016), a variedade CNPA BA 2011 49-70 FL tem fibra branca, possui linhagem com produtividade compatível aos principais genótipos convencionais do mercado e com qualidade de fibra superior quando comparado as características de comprimento e resistência dela.

CNPA 2012-17-2 (28A) foi criada pelo cruzamento de derivados de hibridização interespecífica com *Gossypium barbadense*, possuindo fibra de coloração marrom claro (CARVALHO et al., 2022).

Os maiores produtores brasileiros de algodão, de acordo com o primeiro levantamento da Conab para a atual safra (2022/2023), são: Mato Grosso, Bahia, Mato Grosso do Sul, que

devem superar, no fechamento da atual safra, o Maranhão (terceiro produtor em 2021/22), Goiás e Minas Gerais (CONAB, 2022).

No acumulado do período, entre 2020 e 2022, o Nordeste exportou algodão para 23 países. A China foi o principal destino de 23% do valor e do peso embarcados pela Região, acontecendo um leve aumento na participação de outros países entre os seis maiores clientes (Vietnã, Indonésia e Bangladesh), que correspondem, junto com Paquistão e Turquia, por pelo menos 89% do total exportado pelo Nordeste no período (BRASIL, 2022).

2.2 Adubação Orgânica

A agricultura orgânica é uma prática agrícola que difere da agricultura convencional por não possuir compostos químicos nas suas produções, e conseqüentemente não agredindo o meio ambiente. Assim em sua formulação não há o incremento de insumos artificiais que aceleram os processos naturais (MAZZOLENI e NOGUEIRA, 2006; JUNIOR, et al., 2021).

O uso de fertilizantes orgânicos está associado à melhoria das propriedades do solo, como retenção de água, maior quantidade de microrganismos benéficos, redução de patógenos, aumento da matéria orgânica do solo e da capacidade de troca de cátions (BULLUCK et al., 2002; SILVA et al., 2005).

De acordo com Fernandes et al. (2009), a utilização da adubação orgânica em regiões semiáridas, seja ela proveniente de esterco animal ou quaisquer compostos orgânicos do agrossistema, é importante, pois enriquece o solo destas localidades que tem pouco índice de matéria orgânica.

A demanda por produtos orgânicos produzidos a base de sub produtos do agrossistema que diminuem o impacto negativo à natureza tem crescido e mostrado que esse método de produção caminha para sustentabilidade, baseados nos diferentes de cultivos (SANTOS, 2019). A adição de compostos orgânicos contribuí para a qualidade do solo, especialmente nos cultivos orgânicos promove sustentabilidade nesse sistema de produção (SILVA et al., 2005).

2.3 Biofertilizante

Os biofertilizantes são obtidos com base no uso de subprodutos do agroecossistema, como o uso de dejetos de animais, cinzas, folhas, leite e leguminosas que são processados a partir da digestão anaeróbica ou aeróbica, tornando-se eficientes fontes de nutrientes às plantas (KIEHL, 2010; SILVA, et al., 2019). Quando usados em baixa dosagem e diluídos em água, podem ser aplicados como adubo foliar, em sementes, no solo e via foliar suprindo

deficiências nutricionais e melhorando biológica, química e fisicamente a qualidade do solo (KIEHL, 2010). O biofertilizante contém nutrientes essenciais para a planta, o nitrogênio amoniacal é o mais abundante, e possui quantidades consideráveis de potássio, cálcio, fósforo e magnésio (MENDONÇA et al., 2016).

O material orgânico sofre degradação aeróbia e anaeróbia devido à ação dos microrganismos, produzindo um efluente final com características agronômicas benéficas à fertilidade do solo, e ainda propicia a geração de biogás (DOTTO; WOLFF, 2012).

A aplicação do biofertilizante tem se mostrado uma prática muito eficaz, que tem grande potencial de se expandir, pois o seu uso tem o poder reduzir impactos ambientais levando em conta que a sua base são dejetos que poderiam ser descartados de forma errônea, prejudicando o meio ambiente, sendo um produto totalmente natural que beneficia a cultura que o recebe. Segundo Maciel et al, (2019) o biofertilizante é capaz de melhorar os atributos químicos, físicos e biológicos do solo.

Além de sua função principal que é fornecer nutrientes ao solo, a matéria orgânica presente no biofertilizante atua como agente cimentante entre as partículas do solo, o que promove a melhoria de seus atributos físicos, eleva a capacidade de troca catiônica e aumenta a disponibilidade de nutrientes para as plantas (ALENCAR et al., 2015).

O fertilizante natural ainda melhora, ou pelo menos mantém, a qualidade física do solo, principalmente no que se refere à retenção de água em decorrência do aumento da microporosidade (MACIEL et al., 2019).

O biofertilizante tem o poder de reduzir acidez do solo com a utilização contínua ao longo do tempo, ele 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 (MARROCOS et al., 2012; SILVA, 2021). O biofertilizante trás melhorias ao solo, nestas melhorias são nas características físicas, como: aeração, aumento da velocidade de infiltração, armazenamento de água, melhorias na estruturação, redução de processos erosivos; características químicas, como: aumento da CTC, fornecimento e retenção de nutrientes, aumenta o potencial de fertilidade e também e também nas características biológicas: aumento da atividade microbiana. (ALMEIDA, 2015)

Na forma líquida, o biofertilizante é assimilado com maior rapidez, tendo grande utilidade para culturas que necessitam de quantidade elevada de nutrientes em ciclo curto (BARROS & LIBERALINO FILHO, 2008).

3 METODOLOGIA

3.1 Local do Experimento

O experimento foi realizado, no período de julho de 2022 a novembro de 2022, em condições de campo no setor de Agroecologia, pertencente ao Departamento de Agrárias e Exatas (DAE), da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campus IV, no município de Catolé do Rocha – PB, tendo as coordenadas geográficas de Latitude 6° 20' S, Longitude 34° 44' e altitude de 275 m (MASCARENHAS et al., 2005).

Conforme a classificação climática de Köppen-Geiger (ALVARES et al., 2013), o município de Catolé do Rocha possui clima do tipo BSh, ou seja, quente e seco do tipo estepe, com temperatura média anual de 30,9° C e evapotranspiração média anual de 1707,0 mm. A precipitação pluvial média é de 849,1 mm ao ano, cuja maior parte é concentrada no quadrimestre fevereiro/maio (CEINFO, 2013). A vegetação nativa do município é do tipo caatinga hipernativa, com predominância de plantas espinhosas, sendo rica em cactáceas e bromeliáceas.

3.2 Delineamento Adotado

O delineamento experimental adotado na implantação da pesquisa com o algodoeiro herbáceo foi o de blocos casualizados, no esquema fatorial 5 x 5, com quatro repetições, totalizando 100 parcelas experimentais, com 3 plantas/parcela, perfazendo 300 plantas experimentais. Foram estudados os efeitos de 5 genótipos de algodão: BRS Rubi; BRS Jade; BRS Verde; CNPA 2012-17-2 (28A) ou diamante e CNPA BA 2011 49-70 FL ou branco e de 5 doses de biofertilizante (D1= 0; D2 = 200; D3 = 400; D4 = 600 e D5 = 800 ml/20 litros de água) no crescimento e na produção do algodoeiro herbáceo.

3.3 Preparo do Solo

O preparo do solo para implantação da cultura, foi feito de uma aração, na profundidade de 30 cm, e duas gradagens cruzadas. O espaçamento adotado foi o de 1,0 m entre linhas e 7 plantas por metro linear, colocando-se 12 a 15 sementes por metro. Quando as plantas estavam com três pares de folhas definidas, foi realizado o desbaste, deixando-se 7 plantas por metro, resultando numa densidade da ordem de 4375 plantas na área experimental de 625 m²,

correspondente a 10.000 plantas por hectare. As sementes dos genótipos foram provenientes da Centro Nacional de Pesquisa de Algodão (CNPA) da Embrapa Algodão, semeadas a 2 cm de profundidade e distribuídas de forma equidistante.

3.4 Controle de Pragas

Para o controle das pragas do algodoeiro, foram feitas aplicações preventivas e alternadas, em intervalos de 7 dias, com 3 defensivos naturais. O primeiro deles foi o defensivo borosão, preparado à base de sabão, fumo e querosene, aplicado na dosagem de 650 ml/20 litros de água. O segundo foi o extrato da castanha do caju, preparado à base de castanha de caju e álcool, aplicado na dosagem de 200 ml/20 litros de água. O terceiro defensivo natural foi o extrato concentrado de nim, na dosagem de 120 ml/20 litros de água.

3.5 Adubações

As adubações de foliares foram realizadas, quinzenalmente, com pulverizações foliares de biofertilizante, nas diluições previstas no projeto. Foram realizadas 5 adubações foliares, sendo a primeira aos 15 dias após a germinação das sementes fase vegetativa (V) e última quando as plantas estavam com a idade de 75 dias fase de florescimento (F).

O biofertilizante bovino foi produzido de forma anaeróbia em recipientes plásticos (biodigestores) com tampa, com capacidade individual para 240 litros, contendo uma mangueira ligada a uma garrafa plástica com água para retirada do gás metano produzido pela fermentação do material através de microrganismos (bactérias) (SANTOS et al.; 2014). Em cada biodigestor, foram colocados 70 kg de esterco verde de vacas em lactação, 120 L de água, 4 kg de farinha de rocha MB4, 5 kg de leguminosa (*Vigna unguiculata L. Walp.*), 2 kg de cinza de madeira, 5 kg de açúcar ou melaço e 5 L de leite, conforme metodologia proposta por Santos et al. (2014).

As características químicas do biofertilizante foram feitas no Laboratório de Análise de Plantas, pertencente à universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Areia PB. Foram constatados valores de pH de 7,10, condutividade elétrica de 5,13 dS m⁻¹, 1,75 cmolc dm⁻³ de cálcio, 1,20 cmolc dm⁻³ de magnésio, 1,34 cmolc dm⁻³ de sódio, 0,91 mg dm⁻³ de potássio, 2,53 cmolc dm⁻³ de cloreto, 0,33 cmolc dm⁻³ de carbonato, 1,56 cmolc dm⁻³ de bicarbonato e 0,79 cmolc dm⁻³ de sulfato.

3.6 Genótipos de Algodão

Os genótipos de algodoeiro foram irrigados através de método localizado com sistema por gotejamento, sendo a distribuição da água feita por mangueiras. A água foi bombeada de um poço amazonas através de uma bomba trifásica com potência de 1,5 CV, sendo conduzida através de canos de PVC de 50 mm e distribuída nas linhas terciárias por mangueiras gotejadoras de 16 mm, com furos distanciados de 20 cm. As irrigações foram feitas diariamente, sendo as quantidades de água aplicadas calculadas com base na evaporação do tanque classe A, repondo-se no dia seguinte o volume correspondente à evaporação do dia anterior.

A colheita foi iniciada quando 90% dos capulhos estavam abertos e em dias de sol, sendo realizada manualmente. O crescimento vegetativo e produção do algodoeiro herbáceo colorido foram avaliados através das seguintes variáveis: Crescimento; Altura de planta (AP), diâmetro do caule (DC), área foliar unitária (AFU) e área foliar da planta (AFP). Produção; Número de botões florais por planta (NBFP), número de maçãs por planta (NMP), produção por planta (PP) e produção por hectare (PH) ou produtividade (P). Foram escolhidas três plantas por parcela para a coleta de dados.

Para a análise de altura da planta, foi usada uma régua graduada em centímetros. Já o diâmetro caulinar, foi utilizado paquímetro digital para a aferição. Área foliar também foi medida com régua graduada, todas com avaliações periódicas à medida que o ciclo da cultura ia evoluindo.

Na análise de número de botões florais e número de maçãs foram contados em cada estágio fenológico e usado a média para chegar resultado. A produção por planta utilizamos e peso de capulhos por bloco e dividimos pela quantidade de plantas que haviam no bloco. Para o de produção ou produtividade utilizou-se como base o cálculo que multiplicou o peso de fibras das plantas por bloco pela quantidade de plantas por ha.

Os efeitos de diferentes doses de biofertilizante no crescimento e na produção de 5 variedades distintas do algodoeiro herbáceo colorido foram avaliados através de métodos normais de análises de variância (Teste F), utilizando-se o modelo polinomial (FERREIRA, 2000, utilizando-se o programa estatístico SISVAR para realização das análises estatísticas (FERREIRA, 2019).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Variáveis de Crescimento

A interação doses de biofertilizante x variedades apresentou significância estatística dos fatores, indicando que as doses de biofertilizante se comportaram de maneira diferente dentro das variedades de algodoeiros estudadas e vice-versa sobre o crescimento do algodoeiro colorido.

Tabela 1. Resumo das análises de variância do número de altura de planta (AP), diâmetro do caule (DC), área foliar unitária (AFU) e área foliar da planta (AFP) de diferentes variedades de algodoeiro.

FONTES DE VARIAÇÃO	GL	QUADRADOS MÉDIOS			
		AP	DC	AFU	AFP
Doses de Biofertilizante (DB)	4	100,915**	1,115*	141,765**	1040485,835**
Variedades Algodoeiro (VA)	4	370,690**	3,515**	616,915**	1120180,235**
Interação DBxVA	16	105,102**	2,450**	98,490**	307302,316**
Resíduo	75	17,376	0,530	14,720	26196,273
Coefficiente de Variação (%)	-	5,76	13,39	11,24	10,21

** e * - Significativos, aos níveis de 0,01 e 0,05 de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

4.1.1. Altura de planta

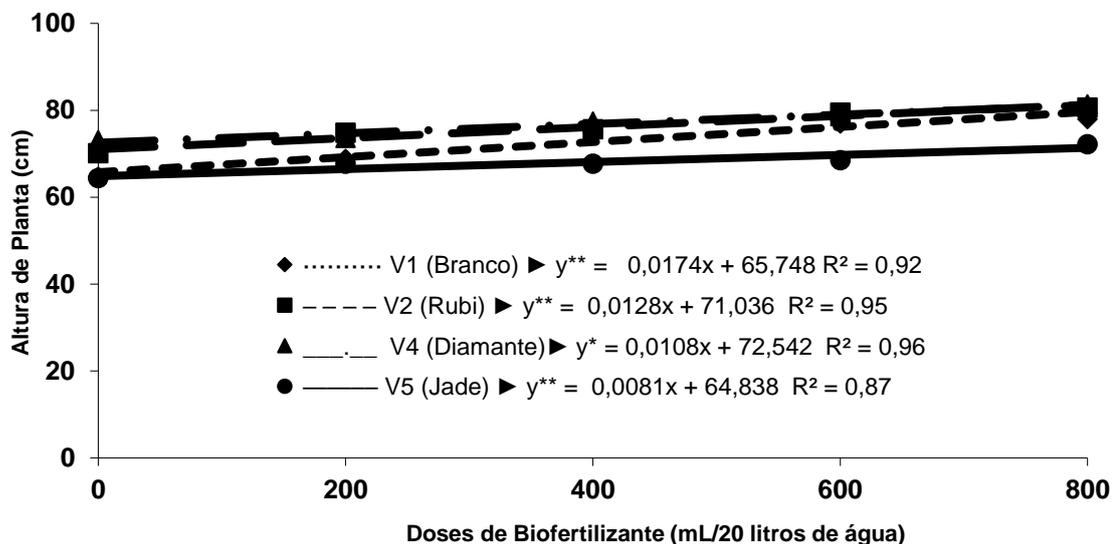
O desdobramento da interação dose de biofertilizante dentro de variedade houve efeito significativo, e a equação de regressão linear se ajustou melhor para as variedades V₁ (Branco), V₂ (Rubi), V₄ (Diamante) e V₅ (Jade), com coeficientes de determinação de 0,92; 0,95; 0,96 e 0,87, respectivamente (Figura 1). Observa-se que a altura de planta aumentou linearmente com o incremento da dose de biofertilizante, tendo havido acréscimos de 0,0174; 0,0128; 0,0108 e 0,0081 cm com o aumento unitário da dose de biofertilizante. Na dose máxima de 800 ml/20 litros de água as variedades alcançaram alturas de máximas de 79,6; 81,3; 81,2 e 71,3 cm, respectivamente. Esses valores superam em 21,2; 14,5; 12,0 e 10,0% os valores da testemunha, que foram de 65,7; 71,0; 72,5 e 64,8 cm, respectivamente. Pelo teste F, observa-se as doses de biofertilizante dentro da variedade de algodoeiro V₃ (Verde) não foi significativo, cujas valores variaram de 66,8 a 70,4 cm entre a testemunha e a maior dose de 800 ml/20 litros de água. Observa-se que variedade Rubi foi a que apresentou maior altura de planta, vindo, em seguida, em ordem decrescente, as variedades Diamante, Branco e Jade. Os aumentos verificados na altura de planta nas variedades de algodoeiro coloridos em função da aplicação das doses de biofertilizante foram devido a maior disponibilidade de elementos essenciais às plantas, principalmente o nitrogênio, que é um elemento com função estrutural na planta, fazendo parte de moléculas de aminoácidos e proteínas, além de ser constituinte de bases nitrogenadas e de ácidos nucleicos (EPSTEIN e BLOOM, 2006; PRADO, FRANCO e PUGA, 2010);

Tabela 2. Resumo do desdobramento da interação significativa de dose de biofertilizante x variedade de algodão na altura de planta de variedades de algodoeiro de diferentes colorações.

FONTES DE VARIÇÃO	GL	QUADRADOS MÉDIOS				
		Variedades de Algodoeiros Coloridos				
		Branco	Rubi	Verde	Diamante	Jade
Doses de Bio	4	244,200**	119,800**	32,175 ^{ns}	59,575*	65,575**
Reg. Linear	1	432,514**	195,557**	65,020 ^{ns}	141,446**	140,014**
Reg. Quadrática	1	280,900**	151,142**	37,780 ^{ns}	45,603 ^{ns}	96,100*
Reg. Cúbica	1	236,160**	115,600*	25,600 ^{ns}	38,025 ^{ns}	24,025 ^{ns}
Desv. Regressão	1	27,225 ^{ns}	16,900 ^{ns}	0,289 ^{ns}	13,225 ^{ns}	2,160 ^{ns}
Resíduo	75	17,376	17,376	17,376	17,376	17,376

** - Significativo ao nível de 0,01 de probabilidade, * significativo ao nível de 0,05 de probabilidade, pelo teste F; ^{ns} – Não significativo.

Figura 1. Variações da altura de planta de algodoeiros coloridos em função do uso de diferentes doses de biofertilizante dentro das variedades V₁, V₂, V₄ e V₅.



4.1.2. Diâmetro do caule

O desdobramento da interação dose de biofertilizante dentro da variedade (Tabela 3), tiveram efeitos significativos, e a equação linear melhor se ajustou para as variedades V₁ (Branco), V₃ (Verde) e V₄ (Diamante), com coeficientes de determinação de 0,94; 0,91 e 0,87, respectivamente (Figura 2). Observa-se que o diâmetro do caule aumentou linearmente com o incremento da dose de biofertilizante, tendo havido acréscimos de 0,0026; 0,0031 e 0,0019 mm com o aumento unitário da dose de biofertilizante para variedades V₁, V₃ e V₄, atingindo, na dose máxima de 800 ml/20 litros de água, 12,5; 11,8 e 11,1 mm, respectivamente. No entanto, valores superam em 20,1; 26,9 e 15,6% os valores da testemunha, que foram de 10,4; 9,3 e 9,6 mm, respectivamente. França (2022), em pesquisa realizada com o algodoeiro colorido BRS

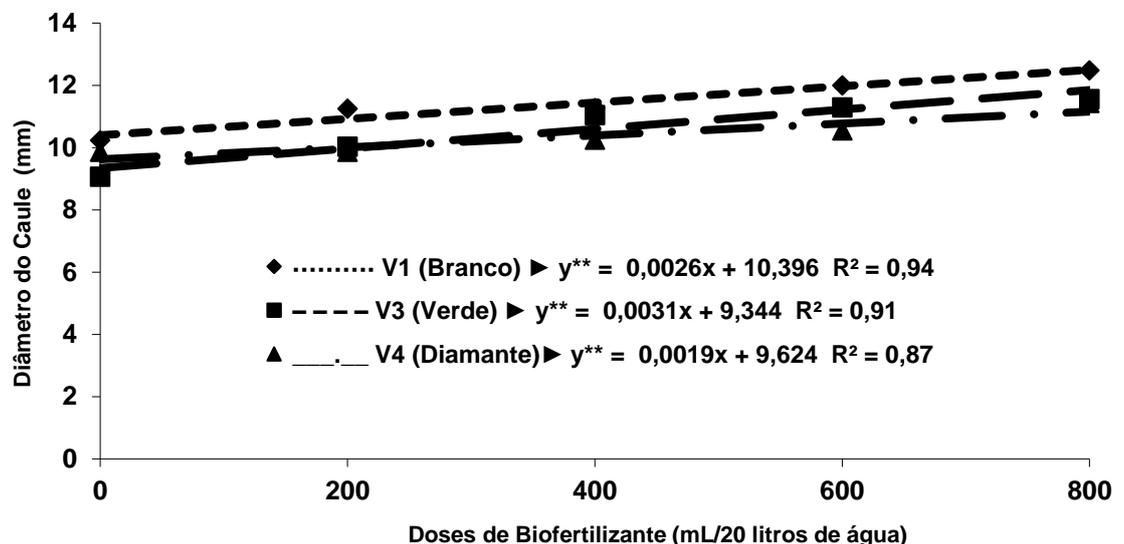
Rubi, estudando doses de esterco bovino e de biofertilizante, obteve diâmetro do caule de 8,8 mm quando foram aplicados 4 kg/metro linear de esterco bovino curtido e 1000 ml/20 litros de água de biofertilizante. O desdobramento da interação biofertilizante x variedades de algodoeiro, doses dentro das variedades de algodoeiro V₂ (Rubi) e V₅ (Jade). Observa-se que variedade Branco foi a que apresentou maior diâmetro do caule, vindo, em seguida, em ordem decrescente, as variedades Verde e Diamante.

Tabela 3. Resumo do desdobramento da interação significativa de dose de biofertilizante x variedade de algodão no diâmetro do caule de variedades de algodoeiro de diferentes colorações.

FONTES DE VARIÇÃO	GL	QUADRADOS MÉDIOS				
		Variedades de Algodoeiro de Diferentes Colorações				
		Branco	Rubi	Verde	Diamante	Jade
Doses de Bio	4	2,925**	0,875 ^{ns}	4,450**	2,450**	0,075 ^{ns}
Reg. Linear	1	11,025**	2,160 ^{ns}	11,025**	8,642**	0,160 ^{ns}
Reg. Quadrática	1	0,446 ^{ns}	0,625 ^{ns}	4,571 ^{ns}	1,157 ^{ns}	0,100 ^{ns}
Reg. Cúbica	1	0,225 ^{ns}	0,625 ^{ns}	1,600 ^{ns}	0,000 ^{ns}	0,025 ^{ns}
Desv. Regressão	1	0,003 ^{ns}	0,089 ^{ns}	0,603 ^{ns}	0,000 ^{ns}	0,014 ^{ns}
Resíduo	75	0,530	0,530	0,530	0,530	0,530

** - Significativo ao nível de 0,01 de probabilidade, pelo teste F; ^{ns} – Não significativo.

Figura 2. Variações do diâmetro do caule de algodoeiros coloridos em função do uso de diferentes doses de biofertilizante dentro das variedades V₁, V₃ e V₄.



4.1.3. Área foliar unitária

As equações de regressão ajustadas aos dados experimentais da área foliar unitária de diferentes variedades de algodoeiro colorido, resultantes do desdobramento da interação dose de biofertilizante x variedade (Tabela 4), tiveram efeitos interativos significativos, com

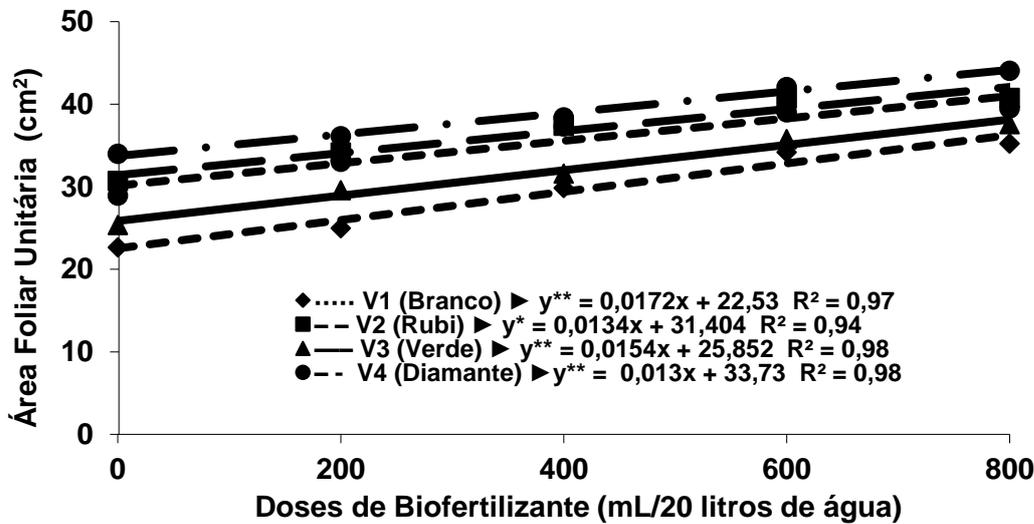
comportamento linear para as variedades V₁ (Branco), V₂ (Rubi), V₃ (Verde) e V₄ (Diamante), com coeficientes de determinação de 0,97; 0,94; 0,98 e 0,98, respectivamente (Figura 3). Observa-se que a área foliar unitária aumentou linearmente com o incremento da dose de biofertilizante, tendo havido acréscimos de 0,0172; 0,0134; 0,0154 e 0,013 cm² com o aumento unitário da dose de biofertilizante nos tratamentos que receberam as variedades V₁, V₂, V₃ e V₄, atingindo, na dose máxima de 800 ml/20 litros de água, 36,3; 42,1; 38,2 e 44,1 cm², respectivamente; valores que superam em 61,3; 34,0; 48,0 e 30,8% os valores da testemunha, que foram de 22,5; 31,4; 25,8 e 33,7 cm², respectivamente. Os valores não significativos da interação de dose de biofertilizante x variedade de algodoeiro, verificados quando da utilização da variedade de algodoeiro V₅ (Jade), variaram de 29,0 a 32,2 cm². Observa-se que variedade Diamante foi a que apresentou maior área foliar unitária, vindo, em seguida, em ordem decrescente, as variedades Diamante, Rubi, Verde e Branco. Os aumentos verificados na área foliar unitária nas variedades de algodoeiro coloridos em função da aplicação de diferentes doses de biofertilizante foram devido à solubilização de nutrientes pelo efeito da relação imediata do complexo de moléculas orgânicas, que possibilita a mobilização de nutrientes para os sistemas das plantas, resultando em plantas nutricionalmente mais equilibradas, com consequente aumento do potencial produtivo (DOSANI, TALASHILKAR e MEHTA, 1999);

Tabela 4. Resumo do desdobramento da interação significativa de dose de biofertilizante x variedade de algodão na área foliar unitária de variedades de algodoeiro de diferentes colorações.

FONTES DE VARIACÃO	GL	QUADRADOS MÉDIOS				
		Variedades de Algodoeiros Coloridos				
		Branco	Rubi	Verde	Diamante	Jade
Doses de Bio	4	144,575**	39,050*	150,000**	172,050**	30,050 ^{ns}
Reg. Linear	1	525,625**	84,100*	189,225**	598,017**	44,100 ^{ns}
Reg. Quadrática	1	40,000 ^{ns}	60,025*	172,857**	48,057 ^{ns}	42,025 ^{ns}
Reg. Cúbica	1	9,657 ^{ns}	6,914 ^{ns}	129,017*	28,900 ^{ns}	28,289 ^{ns}
Desv. Regressão	1	3,017 ^{ns}	5,160 ^{ns}	108,900 ^{ns}	13,225 ^{ns}	7,785 ^{ns}
Resíduo	75	14,720	14,720	14,720	14,720	14,720

** - Significativo ao nível de 0,01 de probabilidade, * significativo ao nível de 0,05 de probabilidade, pelo teste F; ^{ns} – Não significativo.

Figura 3. Variações da área foliar unitária de algodoeiros coloridos em função do uso de diferentes doses de biofertilizante dentro das variedades V₁, V₂, V₃ e V₄.



4.1.4. Área foliar da planta

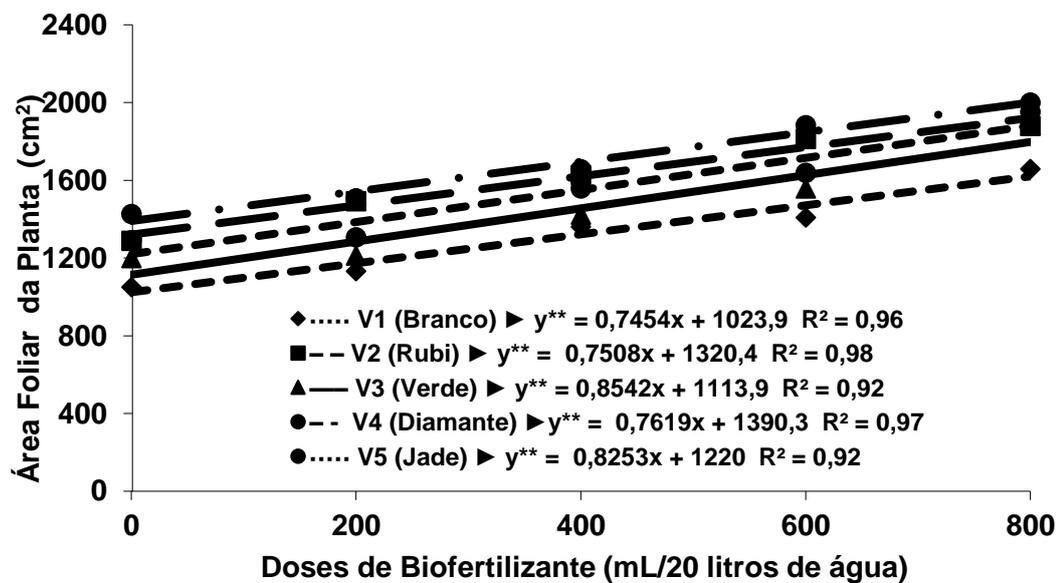
As equações de regressão ajustadas aos dados experimentais da área foliar da planta de diferentes variedades de algodoeiro colorido, resultantes do desdobramento da interação dose de biofertilizante x variedade (Tabela 5), tiveram efeitos interativos significativos, com comportamento linear para as variedades V₁ (Branco), V₂ (Rubi), V₃ (Verde), V₄ (Diamante) e V₅ (Jade), com coeficientes de determinação de 0,96; 0,98; 0,92; 0,97 e 0,92, respectivamente (Figura 4). Observa-se que a produtividade aumentou linearmente com o incremento da dose de biofertilizante, tendo havido acréscimos de 0,7454; 0,7508; 0,8542; 0,7619 e 0,8253 cm² por aumento unitário da dose de biofertilizante nos tratamentos que receberam as variedades V₁, V₂, V₃, V₄ e V₅, atingindo, na dose máxima de 800 ml/20 litros de água, valores de área foliar da planta de 1620,2; 1921,0; 1797,2; 1999,5 e 1880,2, respectivamente; valores que superam em 58,22; 45,4; 61,3; 43,8 e 54,1% os valores da testemunha, que foram de 1023,9; 1320,4; 1113,9; 1390,3 e 1220,0 cm², respectivamente. Observa-se que variedade Diamante foi a que apresentou a maior área foliar da planta, vindo, em seguida, em ordem decrescente, as variedades Rubi, Jade, Verde e Branco. Os aumentos verificados na área foliar da planta nas variedades de algodoeiro coloridos em função da aplicação de diferentes doses de biofertilizante foram os mesmos motivos apontados para a área foliar unitária.

Tabela 5. Resumo do desdobramento da interação significativa de dose de biofertilizante x variedade de algodão na área foliar da planta de variedades de algodoeiro de diferentes colorações.

FONTES DE VARIACÃO	GL	QUADRADOS MÉDIOS				
		Variedades de Algodoeiro de Diferentes Colorações				
		CNPA 49-70 FL	Rubi	Verde	CNPA 17-2 (28A)	Jade
Doses de Bio	4	615819,375**	264650,000**	167161,075**	775411,700**	446652,950**
Reg. Linear	1	2378025,225**	673207,142**	290379,603**	2328048,642**	827425,225**
Reg. Quadrática	1	84703,214 ^{ns}	348622,857**	195560,025**	469588,900**	466105,017**
Reg. Cúbica	1	440,160 ^{ns}	30913,600 ^{ns}	98704,225*	233281,273**	339296,400**
Desv. Regressão	1	108,900 ^{ns}	5856,400 ^{ns}	83700,446 ^{ns}	70728,100 ^{ns}	153785,157 ^{ns}
Resíduo	75	26196,273	26196,273	26196,273	26196,273	26196,273

** - Significativo ao nível de 0,01 de probabilidade, * significativo ao nível de 0,05 de probabilidade, pelo teste F; ^{ns} – Não significativo.

Figura 4. Variações da área foliar da planta de algodoeiros coloridos em função do uso de diferentes doses de biofertilizante dentro das variedades V₁, V₂, V₃ e V₄.



4.2 Variáveis de Produção

A interação dose de biofertilizante x variedades apresentou significância estatística para as referidas variáveis, indicando que as doses de biofertilizante se comportaram de maneira diferente dentro das variedades de algodoeiros estudadas e vice-versa.

Tabela 6. Resumo das análises de variância do número de botões florais por planta (NBFP), número de maçãs por planta (NMP), produção por planta (PP) e produção por hectare (PH) ou produtividade (P) de diferentes variedades de algodoeiro.

FONTES DE VARIAÇÃO	GL	QUADRADOS MÉDIOS			
		NBFP	NMP	PP	PH ou P
Doses de Biofertilizante (DB)	4	21,040**	3,535*	141,715**	713147,385**
Variedades Algodoeiro (VA)	4	108,865**	37,135**	768,915**	3839280,685**
Interação DBxVA	16	17,083**	7,253**	140,027**	689193,178**
Resíduo	75	3,556	1,816	19,946	98134,776
Coefficiente de Variação (%)	-	9,79	12,82	13,34	13,35

** e * - Significativos, aos níveis de 0,01 e 0,05d e probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

4.2.1. Número de botões florais por planta

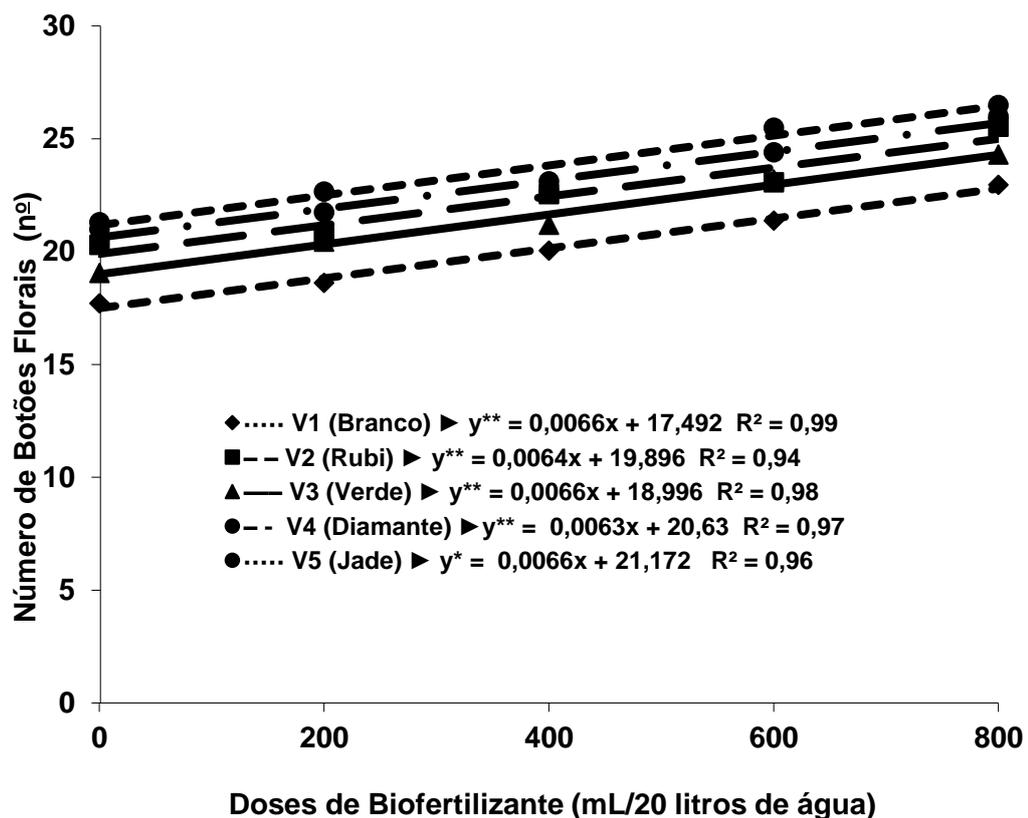
As equações de regressão ajustadas aos dados experimentais do número de botões florais por planta de diferentes variedades de algodoeiro colorido, resultantes do desdobramento da interação dose de biofertilizante x variedade (Tabela 7), tiveram efeitos interativos significativos, com comportamento linear para as variedades V₁ (Branco), V₂ (Rubi), V₃ (Verde), V₄ (Diamante) e V₅ (Jade), com coeficientes de determinação de 0,99; 0,94; 0,98; 0,97 e 0,96, respectivamente (Figura 5). Observa-se que a produtividade aumentou linearmente com o incremento da dose de biofertilizante, tendo havido acréscimos de 0,0066; 0,0064; 0,0066; 0,0063 e 0,0066 botão floral por aumento unitário da dose de biofertilizante nos tratamentos que receberam as variedades V₁, V₂, V₃, V₄ e V₅, atingindo, na dose máxima de 800 mL/20 litros de água, as produtividades de 22,8; 25,0; 24,3; 25,7 e 26,4 botões florais, respectivamente; valores que superam em 30,2; 25,6; 27,8; 24,7 e 24,5 os valores da testemunha, que foram de 17,5; 19,9; 19,0; 20,6 e 21,2 botões florais, respectivamente. Lima (2022), em pesquisa realizada com o algodoeiro colorido BRS Rubi, estudando doses de esterco bovino e de biofertilizante, obteve 26,2 botões florais por planta quando foram aplicados 4 kg/metro linear de esterco bovino curtido e 1000 mL/20 litros de água de biofertilizante. Observa-se que variedade Jade foi a que mais produziu botões florais, vindo, em seguida, em ordem decrescente, as variedades Diamante, Rubi, Verde e Branco.

Tabela 7. Resumo do desdobramento da interação significativa de dose de biofertilizante x variedade de algodão no número de botões florais por planta de variedades de algodoeiro de diferentes colorações.

FONTES DE VARIÇÃO	GL	QUADRADOS MÉDIOS				
		Variedades de Algodoeiros Coloridos				
		Branco	Rubi	Verde	Diamante	Jade
Doses de Bio	4	12,925**	18,375**	13,325**	32,775**	12,175*
Reg. Linear	1	38,025**	27,225**	33,017**	95,160**	29,575**
Reg. Quadrática	1	13,225*	25,803**	19,032*	27,225**	15,620*
Reg. Cúbica	1	0,289 ^{ns}	11,025 ^{ns}	1,225 ^{ns}	7,889 ^{ns}	3,500 ^{ns}
Desv. Regressão	1	0,160 ^{ns}	9,446 ^{ns}	0,025 ^{ns}	0,025 ^{ns}	0,000 ^{ns}
Resíduo	75	3,556	3,556	3,556	3,556	3,556

** - Significativo ao nível de 0,01 de probabilidade, * significativo ao nível de 0,05 de probabilidade, pelo teste F; ^{ns} - Não significativo.

Figura 5. Variações do número de botões florais por planta de algodoeiros coloridos em função do uso de diferentes doses de biofertilizante dentro das variedades V₁, V₂, V₃, V₄.e V₅



4.2.2. Número de maçãs por planta

As equações de regressão ajustadas aos dados experimentais do número de maçãs por planta de diferentes variedades de algodoeiro colorido, resultantes do desdobramento da

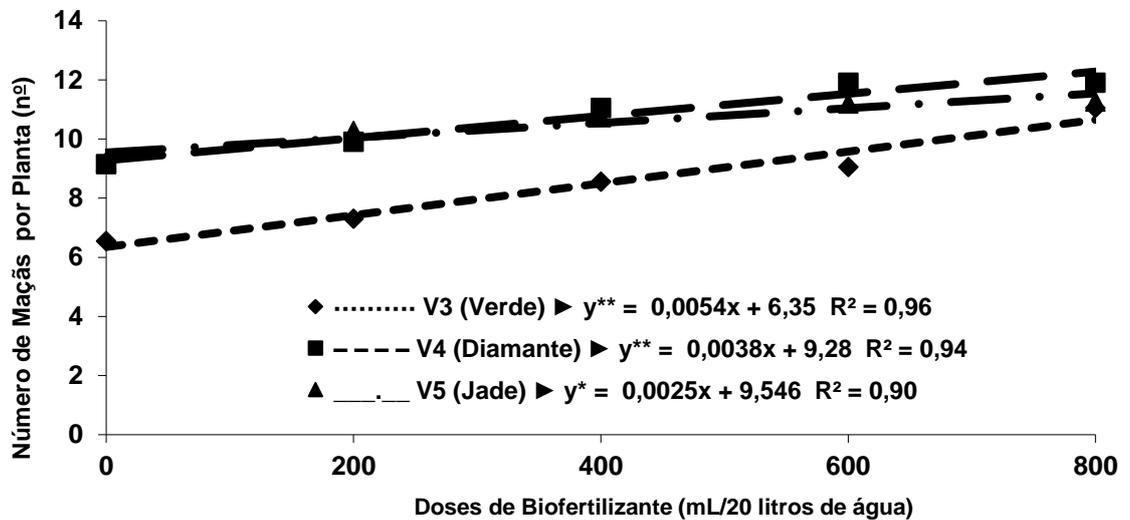
interação dose de biofertilizante x variedade (Tabela 8), tiveram efeitos interativos significativos, com comportamento linear para as variedades V₃ (Verde), V₄ (Diamante) e V₅ (Jade), com coeficientes de determinação de 0,96; 0,94 e 0,90, respectivamente (Figura 6). Observa-se que o número de maçãs por planta aumentou linearmente com o incremento da dose de biofertilizante, tendo havido acréscimos de 0,0054; 0,0038 e 0,0025 maçã por planta, com o aumento unitário da dose de biofertilizante nos tratamentos que receberam as variedades V₃, V₄ e V₅, respectivamente, atingindo, na dose máxima de 800 ml/20 litros de água, 10,7; 12,3 e 11,3 maçãs por planta, respectivamente; valores que superam em 67,1; 32,2 e 18,9% os valores da testemunha, que foram de 6,4; 9,3 e 9,5 maçãs por planta, respectivamente. Os valores não significativos da interação de dose de biofertilizante x variedade de algodoeiro, verificados quando da utilização das variedades de algodoeiro V₁ (Branco) e V₂ (Rubi), variaram de 10,3 a 11,6 e de 10,9 a 12,6 maçãs por planta, respectivamente. Observa-se que variedade Diamante foi a que apresentou maior quantidade de maçãs por planta, vindo, em seguida, em ordem decrescente, as variedades Jade e Verde. Os aumentos verificados no número de maçãs por planta nas variedades de algodoeiro coloridos em função da aplicação de diferentes doses de biofertilizante foram devido à melhoria das características físicas, químicas e biológicas do solo, com o decorrer do tempo, que depende da riqueza nutricional dos fertilizantes aplicados (SANTOS, 1992; SANTOS e AKIBA, 1996; MIELNICZUK, 1999; DAMATTO JUNIOR et al., 2009);

Tabela 8. Resumo do desdobramento da interação significativa de dose de biofertilizante x variedade de algodão no número de maçãs por planta de variedades de algodoeiro de diferentes colorações.

FONTES DE VARIACÃO	GL	QUADRADOS MÉDIOS				
		Variedades de Algodoeiro de Diferentes Colorações				
		Branco	Rubi	Verde	Diamante	Jade
Doses de Bio	4	1,925 ^{ns}	4,175 ^{ns}	12,225 ^{**}	7,325 ^{**}	6,200 [*]
Reg. Linear	1	4,571 ^{ns}	6,446 ^{ns}	28,900 ^{**}	14,000 ^{**}	14,400 ^{**}
Reg. Quadrática	1	3,003 ^{ns}	6,003 ^{ns}	14,000 ^{**}	10,000 ^{**}	10,285 [*]
Reg. Cúbica	1	0,100 ^{ns}	4,225 ^{ns}	8,100 [*]	2,800 ^{ns}	0,100 ^{ns}
Desv. Regressão	1	0,025 ^{ns}	0,025 ^{ns}	0,700 ^{ns}	2,500 ^{ns}	0,014 ^{ns}
Resíduo	75	1,816	1,816	1,816	1,816	1,816

** - Significativo ao nível de 0,01 de probabilidade, * significativo ao nível de 0,05 de probabilidade, pelo teste F; ^{ns} – Não significativo.

Figura 6. Variações do número de maçãs por planta de algodoeiros coloridos em função do uso de diferentes doses de biofertilizante dentro das variedades V₃, V₄.e V₅



4.2.3. Produção por planta

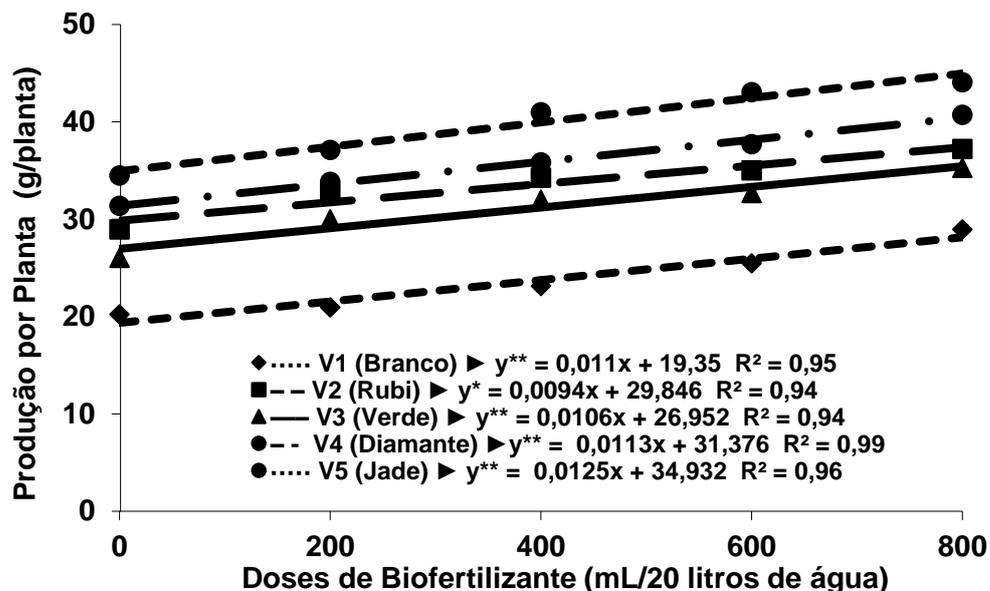
As equações de regressão ajustadas aos dados experimentais da produção por planta de diferentes variedades de algodoeiro colorido, resultantes do desdobramento da interação dose de biofertilizante x variedade (Tabela 9), tiveram efeitos interativos significativos, com comportamento linear para as variedades V₁ (Branco), V₂ (Rubi), V₃ (Verde), V₄ (Diamante) e V₅ (Jade), com coeficientes de determinação de 0,95; 0,94; 0,94; 0,99 e 0,96, respectivamente (Figura 7). Observa-se que a produção por planta aumentou linearmente com o incremento da dose de biofertilizante, tendo havido acréscimos de 0,011; 0,0094; 0,0106; 0,0113 e 0,0113 kg/planta com o aumento unitário da dose de biofertilizante nos tratamentos que receberam as variedades V₁, V₂, V₃, V₄ e V₅, atingindo, na dose máxima de 800 ml/20 litros de água, as produções de 28,2; 37,3; 34,4; 40,4 e 44,9 g/planta, respectivamente; valores que superam em 45,3; 25,1; 27,4; 28,6 e 28,6% os valores da testemunha, que foram de 19,4; 29,8; 27,0; 31,4 e 34,9 g/planta, respectivamente. Observa-se que variedade Jade foi a que apresentou maior produção de algodão por planta, vindo, em seguida, em ordem decrescente, as variedades Diamante, Rubi, Verde e Branco. Os aumentos verificados na produção por planta nas variedades de algodoeiro coloridos em função da aplicação de diferentes doses de biofertilizante foram devido às ações das substâncias húmicas, formadas a partir da aplicação do biofertilizante, que podem exercer efeitos nas funções vitais das plantas, resultando, direta ou indiretamente, na absorção de íons e na nutrição mineral das mesmas (NARDI et al., 2002).

Tabela 9. Resumo do desdobramento da interação significativa de dose de biofertilizante x variedade de algodão na produção de algodão por planta de variedades de algodoeiro de diferentes colorações.

FONTES DE VARIÇÃO	GL	QUADRADOS MÉDIOS				
		Variedades de Algodoeiros Coloridos				
		Branco	Rubi	Verde	Diamante	Jade
Doses de Bio	4	130,800**	38,075*	273,325**	164,550**	95,075**
Reg. Linear	1	312,914**	119,025*	902,500**	340,071**	144,642**
Reg. Quadrática	1	180,625**	18,225 ^{ns}	105,625*	193,600**	129,600*
Reg. Cúbica	1	27,160 ^{ns}	15,017 ^{ns}	68,014 ^{ns}	76,128 ^{ns}	89,157*
Desv. Regressão	1	2,500 ^{ns}	0,032 ^{ns}	17,160 ^{ns}	48,400 ^{ns}	16,900 ^{ns}
Resíduo	75	19,946	19,946	19,946	19,946	19,946

** - Significativo ao nível de 0,01 de probabilidade, * significativo ao nível de 0,05 de probabilidade, pelo teste F; ^{ns} - Não significativo.

Figura 7. Variações da produção por planta de algodoeiros coloridos em função do uso de diferentes doses de biofertilizante dentro das variedades V₁, V₂, V₃, V₄ e V₅



4.2.4. Produção por hectare ou produtividade

As equações de regressão ajustadas aos dados experimentais da produtividade de diferentes variedades de algodoeiro colorido, resultantes do desdobramento da interação dose de biofertilizante x variedade (Tabela 10), tiveram efeitos interativos significativos, com comportamento linear para as variedades V₁ (Branco), V₂ (Rubi), V₃ (Verde), V₄ (Diamante) e V₅ (Jade), com coeficientes de determinação de 0,96; 0,94; 0,95; 0,99 e 0,97, respectivamente (Figura 8). Observa-se que a produtividade aumentou linearmente com o incremento da dose de biofertilizante, tendo havido acréscimos de 0,75; 0,66; 0,78; 0,68 e 0,89 kg/ha por aumento unitário da dose de biofertilizante nos tratamentos que receberam as variedades V₁, V₂, V₃, V₄ e V₅, atingindo, na dose máxima de 800 ml/20 litros de água, as produtividades de 1970,0;

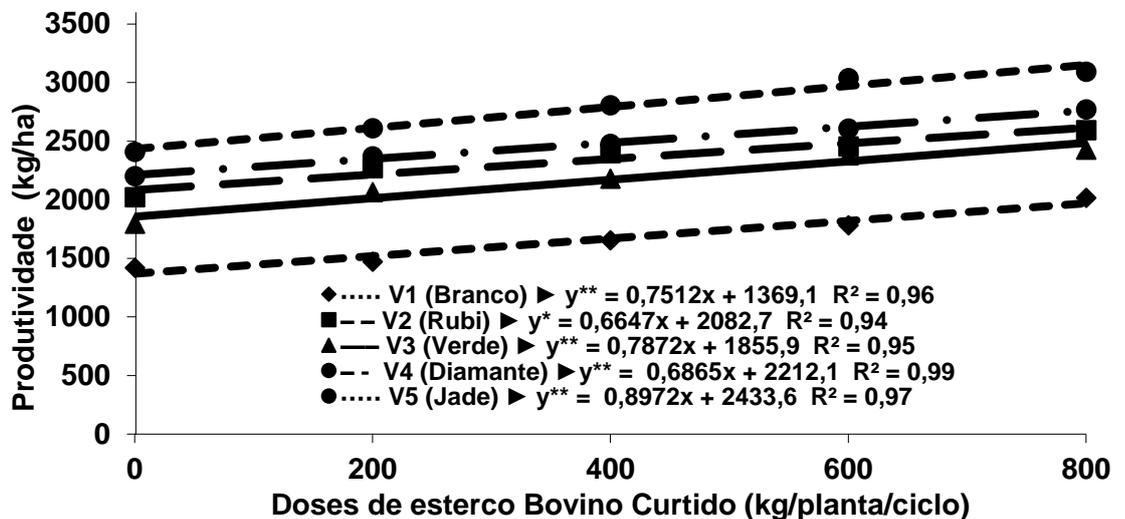
2614,4; 2485,6; 2761,3 e 3151,3 kg/ha, respectivamente; valores que superam em 43,8; 25,5; 33,9; 24,8 e 29,4% os valores da testemunha, que foram de 1369,1; 2082,7; 1855,9; 2212,1 e 2433,6 kg/ha, respectivamente. Lima (2022), em pesquisa realizada com o algodoeiro colorido BRS Rubi, estudando doses de esterco bovino e de biofertilizante, obteve 2910,3 kg/ha quando foram aplicados 2 kg/metro linear de esterco bovino curtido e 1000 ml/20 litros de água de biofertilizante. Observa-se que variedade Jade foi a mais produtiva, vindo, em seguida, em ordem decrescente, as variedades Diamante, Rubi, Verde e Branco. Em comparação com o cultivo convencional, é possível afirmar que a adubação orgânica acarretou em ganhos de produtividade acima dos encontrados na literatura, como os dados observados por Kaneko et al. (2014) na variedade Fibermax 993, tendo obtido valores médios de 2.139; 2.467; 2.175 e 1.828 kg ha⁻¹ no cultivo adensado até a dose de 47 kg ha⁻¹ de N. Almeida et al. (2017) também obtiveram resultados inferiores ao encontrados nesta experimento, com produtividades de 1756,11 e 1849,86 kg ha⁻¹ nas variedades de algodão BRS 286 e BRS 336 submetidas ao déficit hídrico.

Tabela 10. Resumo do desdobramento da interação significativa de dose de biofertilizante x variedade de algodão na produtividade de variedades de algodoeiro de diferentes colorações.

FONTES DE VARIACÃO	GL	QUADRADOS MÉDIOS				
		Variedades de Algodoeiros Coloridos				
		Branco	Rubi	Verde	Diamante	Jade
Doses de Bio	4	637112,425**	186791,450*	1381702,875**	804153,675**	460159,675**
Reg. Linear	1	1566162,432**	576240,025*	4569760,000**	1649831,142**	729144,642**
Reg. Quadrática	1	841870,225**	87058,285 ^{ns}	533610,000*	941262,400**	563112,900*
Reg. Cúbica	1	12779,017 ^{ns}	83539,600 ^{ns}	339508,928 ^{ns}	399319,557*	463003,557*
Desv. Regressão	1	12638,025 ^{ns}	327,889 ^{ns}	83932,571 ^{ns}	226201,600 ^{ns}	85377,600 ^{ns}
Resíduo	75	98134,776	98134,776	98134,776	98134,776	98134,776

** - Significativo ao nível de 0,01 de probabilidade, * significativo ao nível de 0,05 de probabilidade, pelo teste F; ^{ns} - Não significativo.

Figura 8. Variações da produção por hectare ou produtividade de algodoeiros coloridos em função do uso de diferentes doses de biofertilizante dentro das variedades V₁, V₂, V₃, V₄.e V₅



5 CONCLUSÃO

As doses de biofertilizante influenciam positivamente o crescimento vegetativo das variedades de algodão. Os maiores valores de desenvolvimento vegetativo foram encontrados nas variedades “Rubi”, “Branco” e “Diamante”.

Os maiores valores de produção foram observados nas variedades “Jade” e “Diamante”, com destaque para a cultivar “Jade”, que obteve o melhor rendimento produtivo.

O uso de biofertilizante de esterco bovino enriquecido na dose de 800 ml/20 litros de água proporciona maior eficiência vegetativa e produtiva das variedades de algodão.

A aplicação do biofertilizante enriquecido com dosagens adequadas proporcionam plantas nutricionalmente equilibradas. Assim pode ser recomendado na fertilização orgânica do algodão.

REFERÊNCIAS

- ALENCAR, T. L. de. et al. Atributos físicos de um Cambissolo cultivado e tratado com biofertilizante na Chapada do Apodi, Ceará. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 39, n. 3, 2015.
- 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.
- ALMEIDA, E. S. A. B.; PEREIRA, J. R.; AZEVEDO, C. A. V.; ARAÚJO, W. P.; ZONTA J. H.; CORDÃO, M. A. **Algodoeiro herbáceo submetido a déficit hídrico: Produção**. ACSA, v.13, n.1, p.22-28, 2017.
- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, Stuttgart, v.22, p.711-728, 2013.
- AMPA – Associação Mato-Grossense Dos Produtores De Algodão (2021). **História do Algodão**. Disponível em: <https://ampa.com.br/historia-doalgodao/>. Acesso em 15 mar. 2023.
- ARAÚJO, E.N.; OLIVEIRA, A. P.; CAVALCANTE, L. F.; PEREIRA, W. E.; BRITO, N. M.; NEVES, C. M. L.; SILVA, E. E. Produção do pimentão adubado com esterco bovino e biofertilizante. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 11.p. 466-470, 2007).
- AZEVEDO, P. V. D., & Silva, F. D. D. S. (2007). Risco climático para o cultivo do algodoeiro na região Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Meteorologia**, 22(3), 408-416.
- BARROS, L.E.O.; LIBERALINO FILHO, J. Composto orgânico sólido e em suspensão na cultura do feijão-mungo-verde (*Vigna radiata*, wilkzeck). **Revista Verde**, Mossoró, v.3, n.1, p.114-122, 2008.
- BALLAMINUT, C. E. C. **Seletividade da cultura do algodoeiro aos herbicidas diuron, clomazone, trifloxysulfuron-sodium e pirythiobac-sodium**. 2009. 86 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba. 2009.
- BELTRÃO, N. E. M.; VALE, L. S.; MARQUES, L. F.; SILVA, F. V. F.; ARAÚJO, W. P. O Cultivo do Algodão Orgânico no Semi-árido Brasileiro. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró- RN, v. 5, n. 5, p. 08-13, dez. 2010.
- BRASIL. Ministério da Economia. Comexstat - **Portal de estatísticas de comércio exterior do Brasil**. Disponível em: <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/home>. Acesso em: 20 mar. 2023.
- BRITO, T. P., Aragão, S. S., Souza-Esquerdo, V. F., & Pereira, M. S. (2023). Perfil dos agricultores orgânicos e as formas de avaliação da conformidade orgânica no estado de São Paulo. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, 61(3), e260825. <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2022.260825>
- BULLUCK, L. R.; BROSIUS, M. G.; EVANYLO, K.; RISTAINO, J. B. **Organic and synthetic fertility amendments influence soil microbial, physical and chemical properties on organic and conventional farms**. **Applied Soil Ecology**, v.19, n.2, p.147-160, 2002.

- CAVALCANTE, L. F. et al. Água salina esterco bovino líquido na formação de mudas de goiabeira cultivar paluma. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 1, p. 251-261, 2010.
- CARVALHO, L. P.; ARAUJO, G. P.; VIEIRA, R. M.; BELTRÃO, N. E. de M.; COSTA, J. N. **BRS Rubi**. Campina Grande: Embrapa Algodão. 2008. Acesso em: 16 mai. 2023.
- CAMPOS, J. A. **Síndrome da crise do algodão no Ceará**. Fortaleza: SEARA, 1990. 6 p.
- CARVALHO, L. P.; Farias, F. J. C.; Santos, R. G.; Teodoro, L. P. R.; Teodoro, P. E. (2022). Genotype selection for fiber quality traits in cotton in the Brazilian Northeast. **Agronomy Journal**. 114. 10.1002/agj2.21176.
- CARVALHO, L. P.; ANDRADE F. P.; e FILHO J. L. S. **Rev. bras. ol. fibros.**, Campina Grande, v.15, n.1, p. 37-44, jan./abr. 2011.
- CEINFO - Centro de informações tecnológicas e comerciais para fruticultura tropical. **Banco de dados pluviométricos e pedológicos do Nordeste**. 2013. Disponível em: <http://www.ceinfo.cnpat.embrapa.br>. Acesso em: 17 mai. 2023.
- COSTA JUNIOR, J. M., Gonzalez, A. C., Exime, E., Costa, M. L., Reis, C. M dos., Ahlert, A., & Mattia, V. (2021). **Agricultura orgânica no oeste do Paraná: um estudo no município de Marechal Cândido Rondon**. Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento, 10 (14), e405101422071. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i14.22071>.
- CONAB - **COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO**. Algodão – Conjuntura Semanal, 26/09 a 30/09/22. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuario-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-de-conjunturas-de-algodao>. Acesso em 10 mar. 2023.
- DAMATTO JUNIOR, E. R.; NOMURA, E. S.; FUZITANI, E. J.; SAES, L. A. Experiências com o uso de adubação orgânica na cultura da banana. In: GODOY, L. J. G.; GOMES, J. M. **Tópicos sobre nutrição e adubação da cultura da banana**. Botucatu: FEPAF/UNESP, 2009. p. 94-120.
- DOSANI, A. A. K.; TALASHILKAR, S. C.; MEHTA, V. B. Effect of organic mamure applied in combination with fertilizers on the yield, quality and nutrient of groundnut. **Journal of the Indian Society of Soil Science**, New Delhi, v. 47, p. 166-169, 1999.
- DOTTO, R. B.; WOLFF, D. B. **Biodigestão e Produção de Biogás Utilizando Dejetos Bovinos**. **Disciplinarum Scientia**. Série: Ciências Naturais e Tecnológicas, Santa Maria, v. 13, n. 1, p. 13-26, 2012. Disponível em: <http://sites.unifra.br/Portals/36/Tecnologicas%202012/02.pdf>>. Acesso: 23 mar 2023.
- MORELLO, C. L.; PEDROSA, M. B.; SUASSUNA, N. D.; FILHO, J. L. S.; FFREIRE, E.C.; PERINA, F. J.; ALENCAR, A. R.; TAVARES, J. A.; OLIVEIRA, W. P.; OLIVEIRA, E. R.; SOUZA, M. M. **Comportamento de Linhagens de Algodoeiro no Cerrado Baiano - Safra 2014/2015**. Embrapa Algodão, p. 24, 2016. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/>. Acesso em: 28 de mai. de 2023.
- ENDRIZZI, J. E.; TURCOTTE, E. L.; KOHEL, R. J. **Genetics, cytology, and evolution of Gossypium**. **Advances in Genetics**, New York, v. 23, p. 271–375, 1985.
- EPSTEIN, E.; BLOOM, A. J. **Nutrição mineral de plantas: princípios e perspectivas**. Tradução de Nunes, M. E. T. 2. ed. Londrina: Editora Planta, 2006. 401p.

FARIAS, F. J. C.; MORELLO C. L.; PEDROSA, M. B.; SUASSUNA N. D.; FILHO, J. L. S.; CARVALHO, L. P.; RIBEIRO J. L.; CNPA - Embrapa Algodão, FBA - Fundação Bahia, CPAMN - Embrapa Meio Norte. Nov/2017.

FRYXELL, P. A. A revised taxonomic interpretation of *Gossypium L.* (Malvaceae). *Rheedea*. Calicut, v.2, p. 108–165, 1992.

FERREIRA, P. V. **Estatística experimental aplicada à agronomia**. 3 ed. Maceió: UFAL, 604 p. 2000.

FERREIRA, D.F. SISVAR: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira De Biometria**, [S.l.], v. 37, n. 4, p. 529-535, dec. 2019.

FRANÇA, C. P. de. **Parâmetros de crescimento e fisiológicos do algodoeiro colorido BRS Rubi em função do uso de fertilizantes orgânicos**. 2022. 32 folhas. Monografia (Curso de Especialização em Sistemas Produtivos Sustentáveis para o Semiárido) – Universidade Estadual da Paraíba, Catolé do Rocha, 2022.

Instituto de Pesquisa de Agricultura Orgânica. **Federação Internacional de Movimentos de Agricultura Orgânica**. (2020). Organic producers and other operator types. Recuperado em 3 de maio de 2020, de <https://www.organic-world.net/yearbook/yearbook-2020.html>

KIEHL, E. J. **Novos fertilizantes orgânicos**. Piracicaba: Ed. Desgaspari, 2010, 248p.

LIMA, A. S. Qualidade da produção da bananeira Nanicão em função do uso de biofertilizantes. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, p. 387-393, 2014.

LIMA, A. S. de. **Parâmetros produtivos e fisiológicos do algodoeiro colorido submetido à aplicação de adubos orgânicos**. 2022. 34 folhas. Monografia (Agronomia) – Universidade Estadual da Paraíba, Catolé do Rocha, 2022.

OLIVEIRA, F. de A de; Medeiros, J.F. de; Oliveira, F.R.A. de; Freire, A.G. & Soares, L.C. da S. (2012) - Produção do algodoeiro em função da salinidade e tratamento de sementes com regulador de crescimento. **Revista Ciência Agronômica**, vol. 43, n. 2, p. 279-287.

MAZZOLENI, E. M., & Nogueira, J. M. (2006). Agricultura orgânica: características básicas do seu produtor. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, 44, p. 263-293, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-20032006000200006>.

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.

MASCARENHAS, J. C.; BELTRÃO, B. A.; JUNIOR, L. C. S.; MORAIS, F.; MENDES, V. A.; MIRANDA, J. L. F. **Serviço Geológico do Brasil: Diagnóstico do município de Catolé do Rocha**. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

MACHADO, T. M., Barbosa, M. F., Rezende, A. V. S., & Bueno, R. S. (2019). **Pontas tipo cone com variação da taxa de aplicação e velocidade na cultura do algodoeiro**. *Nativa*, 7(3), 301-305. <https://doi.org/10.31413/nativa.v7i3.7528>.

MACIEL, A. M.; SILVA, J. B. G.; NASCIMENTO, A. M. N.; PAULA, V. R. Otenio, M. H. aplicação de biofertilizante de bovinocultura leiteira em um planossolo **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, Maringá (PR). V .12, N. 1. P. 151 a 171, jan/mar 2019.

MANIÇOBA, R. M. et al. **Manejo da irrigação em cultivares de algodoeiro herbáceo no semiárido brasileiro.** 2019.

MENDONÇA, H. V. et al. Crescimento de cana-de-açúcar sob aplicação de biofertilizante da bovinocultura e ureia. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, Maringá. Disponível em: <<http://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/rama/article/view/4460>>. Acesso em: 19 mar 2023.

NARDI, S.; PIZZEGHELLO, D.; MUSCOLO, A. & VIANELLO, A. **Physiological effects of humic substances on higher plants.** Soil Biol. Biochem., 34:1527-1536, 2002.

NASCIMENTO, P. S.; ALVES, L. S.; PAZ, V. P. S. Performance of colored cotton under irrigation water salinity and organic matter dosages. **Revista Ambiente e Água**, v. 14, e2369, 2019.

OLIVEIRA, F. A.; MEDEIROS, J. F.; OLIVEIRA, F. R. A.; FREIRE, A. G.; SOARES, L. C. S. Produção do algodoeiro em função da salinidade e tratamento de sementes com regulador de crescimento. **Revista Ciência Agronômica**, v. 43, n. 3, p. 484-492, 2012.

OLIVEIRA, A. P.; SANTOS, J. F.; CAVALCANTE, L. F.; PEREIRA, W. E.; Santos, M. C. C. A.; Oliveira, A. N. P.; Silva, N. V. Yield of sweet potato fertilized with cattle manure and biofertilizer. **Revista Horticultura Brasileira**, v.28, p.277-281, 2010.

PRADO, R. M.; FRANCO, C. F.; PUGA, A. P. Deficiências de macronutrientes em plantas de soja cv. BRSMG 68 (Vencedora) cultivada em solução nutritiva. **Comunicata Scientiae**, v. 1, n. 2, p. 114-119, 2010.

SANTOS, J. G. R.; ANDRADE, R.; GALDINO, P. O.; LINHARES, A. S. F.; MAIA, P. M. E.; LIMA, A. S. Qualidade da produção da bananeira Nanicão em função do uso de biofertilizantes. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 18, p. 387-393, jan./fev. 2014.

SANTOS, S. J. de A. **Indicadores agroeconômicos do algodão em sistema consorciado, com e sem adubação orgânica.** 2019. 80f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias - PPGCA) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2019.

SANTOS, J. P. V. **Produtividade do milho pipoca e do feijão cariquinho consorciados sob adubação orgânica e mineral em diferentes espaçamentos.** 2008. 54f. Dissertação (Mestrado em Manejo e Conservação de Solo e Água) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2008.

SILVA, M. N. B.; BELTRÃO, N. E. M. D.; CARDOSO, G. D. Adubação do algodão colorido BRS 200 em sistema orgânico no Seridó Paraibano. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.9, n.2, p.222-228, 2005.

SILVA, W. A. O. **Desempenho agrônômico e fisiologia de cultivares de gergelim em sistemas consorciados.** 2022.

SILVA, Carlos Fernando de Andrade e; LATTINI, Anderson Oliveira; LOFRANO, Renata Carolina Zanetti. EFEITO DE BIOFERTILIZANTE NO CRESCIMENTO DE ALFACE, RÚCULA, TOMATE, CEBOLINHA E REPOLHO. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, [S.L.], v. 8, n. 3, p. 278, 3 out. 2019.

SOARES, E. R. et al. Emergência e desenvolvimento inicial de plântulas de cupuaçu em substrato enriquecido com biofertilizante. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 9, p. 176-184, 2014.

SOUZA, C. S. **Variação de temperatura e umidade e suas influências nas características físicas e mecânicas dos fios de algodão**. 2011. 107 f. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 2011.

SILVA, M. NB; BELTRÃO, N. E. M.; CARDOSO, G. D. Adubação do algodão colorido BRS 200 em sistema orgânico no Seridó Paraibano. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 9, p. 222-228, 2005.

SILVA, Larissa Ferandes da. **Doses de biofertilizante bovino na cultura da abobrinha**. 2021.

VASCONCELOS, U.A.A., Cavalcanti, J.J.V., Farias, F.J.C.Vasconcelos, W.S., Santos, R.C.(2018). **Diallel analysis in cotton (*Gossypium hirsutum* L.)** for water stress tolerance. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, 18(1), 24-30. doi.org/10.1590/1984-70332018v18n1a4.