



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS SOCIAIS E AGRÁRIAS
BACHARELADO EM AGROINDÚSTRIA

PEDRO LUIZ DE MELO SILVA

**Crescimento, componentes da produção e produtividade de amendoim
(*Arachis hypogaea* L.) em função da adubação orgânica**

BANANEIRAS-PB

2024

PEDRO LUIZ DE MELO SILVA

**Crescimento, componentes da produção e produtividade de amendoim
(*Arachis hypogaea* L.) em função da adubação orgânica**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Bacharelado em
Agroindústria, da Universidade Federal da Paraíba,
em atendimento às exigências para obtenção do Grau
de Bacharel em Agroindústria.

Orientadora: Prof^ª. Dra. Catarina de Medeiros Bandeira

Coorientador: Prof. Dr. Lucas Borchardt Bandeira

BANANEIRAS-PB

2024

S586c Silva, Pedro Luiz de Melo.

Crescimento, componentes da produção e produtividade de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) em função da adubação orgânica / Pedro Luiz de Melo Silva. - Bananeiras, 2024.

40 f. : il.

Orientação: Catarina de Medeiros Bandeira.

Coorientação: Lucas Borchardt Bandeira.

TCC (Graduação) - UFPB/CCHSA.

1. Adubação orgânica. 2. Biofertilizante. 3. Produção. 4. Nutrientes. I. Bandeira, Catarina de Medeiros. II. Bandeira, Lucas Borchardt. III. Título.

UFPB/BSPJAT

CDU 633.368 (043)

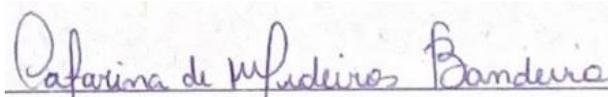
PEDRO LUIZ DE MELO SILVA

**Crescimento, componentes da produção e produtividade de amendoim
(*Arachis hypogaea* L.) em função da adubação orgânica**

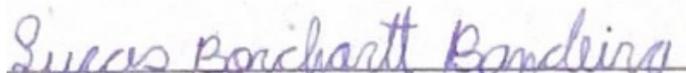
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Bacharelado em Agroindústria, da Universidade Federal da Paraíba, em atendimento às exigências para obtenção do Grau de Bacharel em Agroindústria.

Monografia julgada e aprovada em 23 / 10 / 2024

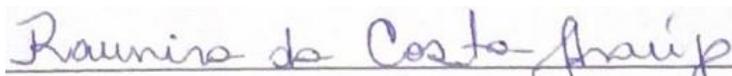
Comissão examinadora



Prof^a Catarina de Medeiros Bandeira
UFPB/CCHSA/ DCBS



Prof^o Lucas Bochartt Bandeira
UFPB/CCHSA/DCSA



Prof^a Raunira da Costa Araújo
UFPB/CCHSA/ DA



Prof^o Fernando Luiz Nunes de Oliveira
UFPB/CCHSA/DA

BANANEIRAS-PB

2024

Aos meus pais, irmãos e familiares que torceram por mim, em especial a minha mãe Maria José da Silva a quem devo tudo e a minha companheira Giovanna que foi essencial na minha caminhada no curso.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Maria José e Luiz Carlos, por sempre estarem ao meu lado e acreditando no meu sonho. Em especial minha mãe, por todo amor, carinho, incentivo e confiança, pelo exemplo de ética e caráter, da busca contínua pelo conhecimento, por me fazer acreditar que o estudo permite ir além, e mostrar que nunca é tarde para lutar pelos sonhos.

A minha namorada, Giovanna, pelo amor, companheirismo e compreensão de sempre, e estar comigo nos bons e maus momentos, dando um melhor sentido à vida. Obrigado pelo apoio e por contribuir para que tudo ocorresse bem.

A meus irmãos por todo apoio e incentivo durante essa caminhada, em especial a minha incrível irmã Ana Luiza, por todas as nossas conversas científicas e toda a contribuição para que fosse possível essa realização.

Aos familiares que sempre torceram por mim, e de alguma forma forneceram apoio, minha gratidão, eu dedico a minha vitória a vocês.

Aos meus professores orientadores, Catarina de Medeiros Bandeira e Lucas Bochartt Bandeira, pela confiança, amizade, dedicação e tempo que com eles trabalhei e assim pude guardar ensinamentos importantes para minha formação pessoal e profissional.

A todos os amigos e colegas pela companhia, convivência, e contribuição para o andamento dessa pesquisa e realização do curso.

A todo corpo docente do curso de Graduação em Agroindústria, pelos ensinamentos prestados.

A Universidade Federal da Paraíba, ao Centro de Ciências Humanas Sociais e Agrárias onde passei essa importante fase da minha vida, agradece por todo o aprendizado e por proporcionar a realização desse sonho.

RESUMO

O amendoim (*Arachis hypogaea* L.) é a terceira leguminosa mais cultivada no mundo e sua importância está relacionada ao fato de que suas sementes, além de possuírem sabor agradável, são ricas em óleo e proteínas. Apesar de sua relevância como fonte de renda para a agricultura familiar, ainda são escassos os trabalhos de pesquisa envolvendo recomendações de adubação orgânica para a cultura do amendoim. Nessa perspectiva, o uso de fertilizantes orgânicos, tais como biofertilizantes, pode ser uma alternativa importante em cultivos de amendoim. Nesse contexto, a pesquisa teve como objetivo avaliar a produção do amendoim em função da adubação orgânica, verificar a produtividade do amendoim adubado com urina de vaca, biofertilizante, e esterco bovino; recomendar formas de adubação orgânica que proporcionem a melhor eficiência técnica e econômica para produção de amendoim. A pesquisa foi conduzida no setor de Agricultura do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias da Universidade Federal da Paraíba. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, em esquema fatorial de 2 x 6, referente a duas cultivares de amendoim (BR-1 e Tatu comum), e seis fontes de adubação orgânica, sendo elas: sem uso de adubação (SA); esterco de bovino (EB); biofertilizante (B) e urina de vaca (UV), esterco de bovino + biofertilizante (EB+B); esterco de bovino + urina de vaca (EB+UV) e quatro repetições, totalizando 48 parcelas experimentais. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. A altura de plantas para a variedade BR-1 não se diferenciou significativamente diante das fontes de adubação, apresentou uma média de 61,5 cm no 49° DAE e 66,1 cm no 63° DAE. O diâmetro da haste principal em função das variedades utilizadas apresentou diferença significativa apenas para a variedade BR-1 no 63° DAE e no 77° DAE, os demais DAE analisados não apresentaram diferença significativa, com o diâmetro médio variando de 6,03 mm no 49° DAE a 6,32 mm no 70° DAE. As variáveis produção total, produção comercial, perdas, peso de 100 vagens e o peso de 100 grãos não foram influenciadas significativamente, ficando respectivamente com as médias 1.935,35 kg⁻¹ ha⁻¹, 1.826,55 kg⁻¹ ha⁻¹, 6,22%, 135,68 g, 38,59 g. As variedades de amendoim BR-1 e Tatu comum responderam às variáveis de crescimento quando foram submetidas aos tratamentos que utilizaram esterco + urina de vaca, esterco + biofertilizante e esterco bovino. As variáveis peso de 100 vagens, o peso de 100 grãos e diâmetro de vagem foram significativamente influenciados quando utilizado a variedade BR-1. As demais variáveis não apresentaram diferenças estatísticas significativas. De um modo geral os tratamentos que utilizaram a variedade BR-1, j com as adubações com biofertilizante, esterco + urina de vaca e esterco + biofertilizante proporcionaram melhores resultados. Assim recomenda-se a utilização dos mesmos no cultivo de amendoim.

Palavras chaves: Adubação orgânica. Biofertilizante. Produção. Nutrientes.

ABSTRACT

Peanut (*Arachis hypogaea* L.) is the third most cultivated legume in the world and its importance is related to the fact that its seeds, in addition to having a pleasant flavor, are rich in oil and proteins. Despite its relevance as a source of income for family farming, research work involving organic fertilizer recommendations for peanut cultivation is still scarce. From this perspective, the use of organic fertilizers, such as biofertilizers, can be an important alternative in peanut cultivation. In this context, the research aimed to evaluate peanut production as a function of organic fertilization, verify the productivity of peanuts fertilized with cow urine, biofertilizer, and bovine manure; recommend forms of organic fertilizer that provide the best technical and economic efficiency for peanut production. The research was conducted in the Agriculture sector of the Center for Human, Social and Agricultural Sciences at the Federal University of Paraíba. The experimental design used was in randomized blocks, in a 2 x 6 factorial scheme, referring to two peanut cultivars (BR-1 and Tatu common), and six sources of organic fertilizer, namely: no use of fertilizer (SA); cattle manure (EB); biofertilizer (B) and cow urine (UV), cattle manure + biofertilizer (EB+B); cattle manure + cow urine (EB+UV) and four replications, totaling 48 experimental plots. The data were subjected to analysis of variance and the means were compared using the Tukey test at 5% probability. Plant height for the BR-1 variety did not differ significantly depending on the fertilizer sources, with an average of 61.5 cm at the 49th DAE and 66.1 cm at the 63rd DAE. The diameter of the main stem depending on the varieties used showed a significant difference only for the BR-1 variety in the 63rd DAE and 77th DAE, the other DAE analyzed did not show a significant difference, with the average diameter varying from 6.03 mm in the 49th DAE at 6.32 mm in the 70th DAE. The variables total production, commercial production, losses, weight of 100 pods and weight of 100 grains were not significantly influenced, with averages of 1,935.35 kg-1 ha-1, 1,826.55 kg-1 ha-1, respectively. 6.22%, 135.68 g, 38.59 g. The BR-1 and Armadillo common peanut varieties responded to the growth variables when they were subjected to treatments using manure + cow urine, manure + biofertilizer and cattle manure. The variables weight of 100 pods, weight of 100 grains and pod diameter were significantly influenced when using the BR-1 variety. The other variables did not show significant statistical differences. In general, treatments using the BR-1 variety, with fertilization with biofertilizer, manure + cow urine and manure + biofertilizer provided better results. Therefore, it is recommended to use them in peanut cultivation.

Keywords: Organic fertilization. Biofertilizer. Production. Nutrients.

LISTA DE SIGLAS

B Biofertilizante

BR- 1 Variedade de amendoim utilizada

DAS Dias após a semeadura da cultura

DAE Dias após emergência da cultura

EB Esterco bovino

EB+B Esterco bovino+Biofertilizante

EB+UV Esterco bovino+Urina de vaca

SA Sem adubação

TATU COMUM Variedade de amendoim utilizada

UV Urina de Vaca

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Área experimental do amendoim, Tatu-comum e BR1 na fase inicial e no período de pré-florescimento.....21
- Figura 2.** Aplicações dos adubos orgânicos urina de vaca e biofertilizante durante a condução do experimento.....22

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Altura de plantas de variedades de amendoim submetidas a diferentes fontes de adubação orgânica avaliadas em diferentes períodos.....	25
Tabela 2. Altura de plantas de variedades de amendoim avaliada em diferentes períodos.....	26
Tabela 3. Altura de plantas de variedades de amendoim avaliada em diferentes períodos.....	27
Tabela 4. Diâmetro da haste principal de variedades de amendoim avaliadas em diferentes períodos.....	28
Tabela 5. Diâmetro da haste principal de plantas de amendoim submetidas a diferentes fontes de adubação orgânica e avaliadas em diferentes períodos.....	28
Tabela 6. Produção total, produção comercial, perdas Peso de 100 vagens e Peso de 100 grãos de variedades de amendoim Tatu e BR-1 submetidas a diferentes fontes de adubação orgânica.....	29
Tabela 7. Diâmetro de vagem e comprimento de vagem de variedades de amendoim Tatu e BR-1 submetidas a diferentes fontes de adubação orgânica.....	31

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	OBJETIVOS	14
	2.1 OBJETIVO GERAL.....	14
	2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
3	REVISÃO DE LITERATURA	15
	3.1 CULTURA DO AMENDOIM.....	15
	3.2 FERTILIZANTES ORGÂNICOS.....	16
	3.3 ESTERCO BOVINO.....	16
	3.4 BIOFERTILIZANTE.....	17
	3.5 URINA DE VACA.....	18
4	MATERIAIS E MÉTODOS	20
	4.1 LOCAL.....	20
	4.2 MATERIAL.....	20
	4.3 DELENIAMENTO EXPERIMENTAL.....	20
	4.4 TRATAMENTOS.....	22
	4.5 CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO.....	23
	4.6 VARIÁVEIS ANALISADAS.....	23
	4.6.1 Variáveis de crescimento	23
	4.6.2 Variáveis de produção	23
	4.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	24
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
	5.1 VARIÁVEIS DE CRESCIMENTO.....	25
	5.2 VARIÁVEIS DE PRODUÇÃO.....	29
6	CONCLUSÕES	32
	REFERÊNCIAS	33

1 INTRODUÇÃO

O amendoim (*Arachis hypogaea* L.) é uma das oleaginosas que vem ganhando cada vez mais espaço, sendo a quarta oleaginosa mais cultivada no mundo, ocupando uma área de 32,2 milhões de hectares com uma produção mundial de 50,4 milhões de toneladas/ano (USDA, 2023). No Brasil a produção em 2023, ficou em torno de 893 mil toneladas. Já na Paraíba a produção fica em torno de 0,5 mil toneladas (CONAB, 2023). Rico em óleo, proteínas e vitaminas, o amendoim é considerado uma importante fonte de energia e de aminoácidos essenciais. A Europa e o Japão são os principais importadores (Heide, *et al.*, 2016), enquanto a China é o principal produtor de amendoim, representando 37% da produção mundial (USDA, 2023), sendo boa parte do amendoim produzido destinado à extração de óleo.

O gênero *Arachis* sp. têm grande diversidade genética, com muitas espécies silvestres, o que permite, por meio do melhoramento genético, o desenvolvimento de muitas variedades e cultivares com características de resistência a doenças e elevada qualidade nutricional, seja pelo elevado teor calórico ou pelo grande percentual de lipídios, proteínas e vitaminas (Lima, 2011). Os grupos tipo Valência e Spanish pertencem às subespécies *fastigiata* e *hypogaea*, respectivamente. Ambas possuem hábito de crescimento ereto ou semi-ereto, ciclo curto (90 a 100) e haste principal com flores. As vagens do grupo Spanish apresentam duas sementes de tamanho pequeno a médio; e a pertencente ao grupo Valência contém entre duas a quatro sementes por vagem (Godoy *et al.*, 2005).

No Brasil, o Estado de São Paulo é o maior produtor de amendoim e a produção concentra-se na região de Ribeirão Preto, onde o cultivo é realizado em áreas arrendadas, em esquemas de sucessão e rotação, principalmente para reforma de canaviais, pois o amendoim aproveita grande parte dos resíduos de adubação desse tipo de cultivo, sendo recomendado em sistema de rotação (Henn, 2013; Barbosa *et al.*, 2014). Na Bahia, em especial no Recôncavo Baiano, cerca de 80% da produção obtida é destinada ao mercado de consumo *in natura*, como amendoim torrado ou cozido, gerando empregos diretos e indiretos, uma vez que o produto é comercializado, na sua grande maioria, em feiras livres, festas juninas e orla marítima, conferindo grande importância no contexto socioeconômico dessa Região (Peixoto *et al.*, 2008). No Vale do Paraíba, a área cultivada com amendoim na safra 19/20 foi de mais de 500 hectares e uma produção de cerca de 400 mil quilos. O período de plantio acontece entre os meses de março e abril e a colheita em julho e agosto (EMPAER, 2020).

Dessa forma, o cultivo do amendoim é uma excelente alternativa de diversificação agrícola para agricultores familiares, deixando-os menos dependentes do mercado, uma vez

que este é um dos mais importantes produtos agrícolas da chamada economia informal, e ainda contribui com a segurança alimentar das famílias (Lima, 2011). Apesar de sua relevância como fonte de renda para a agricultura familiar, ainda são escassos os trabalhos de pesquisa envolvendo recomendações de adubação orgânica para a cultura do amendoim. Nessa perspectiva, o uso de fertilizantes orgânicos, tais como biofertilizantes, pode ser uma alternativa importante em cultivos de amendoim.

Segundo Bernardo e Bettiol (2010), o processo aeróbio ou anaeróbio em que ocorre a decomposição da matéria orgânica, assim como o substrato utilizado, são fatores que refletem diretamente na comunidade microbiana. Nos biofertilizantes são comumente encontradas bactérias como *Bacillus* sp. e *Pseudomonas* sp., organismos que também estão associados ao controle biológico de diversas doenças de plantas (Oliveira *et al.*, 2014).

Entre essas possibilidades de reciclagem de nutrientes, encontra-se o uso de urina de vaca (Boemeke, 2002), bem como o uso de biofertilizantes e esterco animal, insumos comuns em pequenas propriedades rurais ou que podem ser facilmente adquiridos. O esterco bovino é utilizado para suprir as necessidades de nitrogênio e fósforo, em áreas de agricultura familiar na região semiárida e agreste do Nordeste brasileiro (Menezes e Salcedo, 2007). A urina de vaca é um fertilizante orgânico que apresenta baixo custo de aquisição e se encontra disponível na maioria das propriedades rurais que fazem integração de produção pecuária com olerícolas (Oliveira *et al.*, 2010).

Nesses insumos são encontradas diversas substâncias que podem ser benéficas para as plantas, assim como vários nutrientes como o nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre, ferro, manganês, boro, cobre, zinco, sódio, cloro, cobalto, molibdênio, alumínio (abaixo de 0,1 ppm), e de fenóis (substâncias que aumentam a resistência das plantas). Também é encontrado o ácido indolacético, que é um hormônio natural de crescimento de plantas. Portanto, o uso da urina de vaca sobre os cultivos tem efeito fertilizante, fortificante (estimulante de crescimento) e efeito repelente de insetos-pragas devido ao seu cheiro forte (Boemeke, 2002).

Diante da relevância do amendoim para a geração de emprego e renda na agricultura familiar, é fundamental aprofundar os estudos sobre os impactos da adubação orgânica nessa cultura. Essa prática não só pode aumentar a produtividade e qualidade do amendoim, como também contribui para o fortalecimento dos polos agroecológicos emergentes, especialmente em regiões como a Paraíba, promovendo um desenvolvimento agrícola mais sustentável e economicamente viável.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o crescimento, componentes de produção e produtividade de cultivares de amendoim com o uso de diferentes formas de adubação orgânica nas condições do município de Bananeiras-PB.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar o crescimento e o desenvolvimento do amendoim adubado com diferentes fontes orgânicas;
- Analisar a produtividade do amendoim adubado com urina de vaca, biofertilizante, e esterco bovino;
- Recomendar formas de adubação orgânica que proporcionem a melhor eficiência técnica para produção de amendoim.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 CULTURA DO AMENDOIM

O amendoim é a quarta leguminosa mais cultivada no mundo e sua importância está relacionada pelo fato de que suas sementes, além de possuírem sabor agradável, são ricas em óleo e proteínas. A semente do amendoim pode ser consumida “in natura” ou pode ser utilizada para extração de óleo, empregado diretamente na alimentação humana, na indústria de conservas (enlatadas) e em produtos medicinais (EMBRAPA, 2004).

Esta planta é uma Magnoliopsida (Dicotiledoneae), pertencente à família Fabaceae (Leguminosae) e ao gênero *Arachis*. Apesar do grande número de espécies conhecidas, a única cultivada é *Arachis hypogaea* L., jamais encontrada em estado selvagem. O nome botânico dado à espécie fundamenta-se nas características da planta e se refere ao modo do vegetal frutificar, ou seja, a planta emite flores na parte aérea, porém, desenvolve os seus frutos debaixo (hypo) da terra (gaea). A planta é anual, herbácea, pubescente, ramificada, de porte ereto ou rasteiro (Câmara, 2016).

Classificam-se os tipos Valência, Virgínia e Spanish, porque possuem diferenças vegetativas e reprodutivas, hábito de crescimento pode ser ereto, semiereto ou rasteiro, tipo de ramificação, duração do ciclo, tamanho das sementes, número de vagens por planta e de sementes por vagem (França, 2019). No Brasil as cultivares do grupo Valência e Virgínia são mais utilizadas, sendo a do grupo Virgínia a mais comum por apresentar maiores vantagens agrônômica e maior facilidade na colheita, podendo ser totalmente mecanizada (Godoy *et al.*, 2005. Heid *et al.*, 2016).

A produção mundial de amendoim é de aproximadamente 50,4 milhões de toneladas por ano, sendo a China o principal produtor mundial com 37% da produção, seguido pela Índia com 12,43% e Estados Unidos com 5,97% da produção mundial (USDA, 2023).

Esta leguminosa é cultivada em vários estados do Brasil, principalmente nas regiões Sudeste, Sul e Nordeste. São Paulo é responsável por cerca de 80% da produção, sendo parte desta exportada. Nos demais estados, a produção abastece o mercado regional de amendoim em casca ou as indústrias de alimentos locais (EMBRAPA, 2014).

Na Paraíba a produtividade média fica em torno de 580 kg ha⁻¹, menor que outros estados devido ao tipo de cultivo, pouco uso de insumos e de tecnologia. A produção nacional de amendoim para a safra de 2022/2023 foi de 893,0 mil toneladas, maior que a colhida na safra anterior, que foi de 746,7 mil toneladas (CONAB, 2023).

3.2 FERTILIZANTES ORGÂNICOS

A urgência em se buscar alternativas para frear a degradação ambiental, sem, contudo, parar de produzir levou a novas práticas no campo. Muitas dessas práticas de campo estão baseadas no princípio da agricultura orgânica que visa à produção agrícola atrelada a uma sustentabilidade econômica, social, e ambiental, em que não são permitidos o uso de insumos sintéticos, organismos transgênicos e radiação ionizante em qualquer etapa do processo produtivo (Almeida, 2015).

Dentro dessas práticas integradas à agricultura orgânica, têm a utilização de dejetos animais como fertilizantes orgânicos.

A composição desses fertilizantes orgânicos pode conter praticamente todos os elementos essenciais para o desenvolvimento das plantas. Porém, podem ocorrer variações nas concentrações desses nutrientes, de acordo com as dietas alimentícias dos animais que vão gerar a matéria prima a ser utilizada (Santos, 2016).

De maneira geral, a composição desses adubos é baseada na presença de macro e micronutrientes que após a mineralização são assimilados pelas plantas, tais como: nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre, sódio, ferro, cloro, silício, molibdênio, boro, cobre, zinco e manganês. Se tratando do pH, este se encontra entre 7,0 e 8,0, podendo ser inferior caso o esterco seja utilizado sem a devida decomposição (Broch e Ranno, 2020).

Além das vantagens ambientais, há princípios econômicos, ou seja, propriedades que tratam os dejetos animais como resíduos podem realizar o descarte correto desse material, a fim de não trazer danos fitossanitários e contaminação do ambiente. Aproveitando esses resíduos, existe a economia nesse processo de descarte, além de reduzir a compra de insumos químicos (Pandolfo, 2018).

A prática de se adicionar adubos orgânicos ao solo é, portanto, uma forma de manter ou melhorar a qualidade, aumentando o teor de matéria orgânica e adicionando nutrientes ao solo, o que pode resultar em uma economia na utilização de fertilizantes minerais (Silva, 2010).

3.3 ESTERCO BOVINO

O esterco bovino é aplicado em sistemas agrícolas há séculos, e é sabido que têm propriedades muito benéficas para a estrutura e agregação do solo, para elevação de Capacidade de Troca Catiônica, da capacidade tampão e da elevação do pH, da redução dos

efeitos da salinidade e das externalidades da adição de certos fertilizantes minerais (Aiysha, 2019).

Conforme Malavolta *et al.* (1981), o esterco de curral é o mais tradicional dentre os adubos orgânicos. É usado em países de agricultura mais evoluída e mais produtiva como também nas regiões menos desenvolvidas e em desenvolvimento. A ação direta do esterco bovino está relacionada à presença de todos os elementos em quantidades pequenas, porém, como são aplicadas em grande quantidade, torna-se significativo o efeito sobre a produção.

Em análises microbiológicas foi constatado que, em oito amostras de esterco bovino utilizadas, 61% dos isolados bacterianos era capaz de fixar nitrogênio atmosférico, 79% solubilizavam fósforo, 81% potássio, 71% cálcio, 92% magnésio, 73% zinco e 77% sintetizavam ácido indol acético, um importante fito-hormônio promotor de crescimento vegetal (Aiysha, 2019).

Além das vantagens nos atributos químicos, a incorporação desse adubo orgânico no solo influencia nas propriedades físicas do solo, reduzindo a densidade aparente, formando agregados, melhorando a aeração e a capacidade de armazenamento de água (Freitas *et al.*, 2012).

A utilização de esterco bovino é a alternativa mais utilizada para o suprimento de nutrientes em áreas de agricultura familiar na região semiárida do Nordeste Brasileiro, pelo fato de ser o mais disponível (Menezes e Salcedo, 2007).

3.4 BIOFERTILIZANTE

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2020), biofertilizante é definido como “produto que contém princípio ativo ou agente orgânico, isento de substâncias agrotóxicas, capaz de atuar, direta ou indiretamente, sobre o todo ou parte das plantas cultivadas, elevando a sua produtividade, sem ter em conta o seu valor hormonal ou estimulante”.

Os biofertilizantes podem ser definidos como o fertilizante vivo por conter a combinação entre diversos micro-organismos necessários ao crescimento dos vegetais, fornecendo até os dezesseis elementos fundamentais para tal, como nitrogênio, fósforo e potássio (Mahmud, Chong, 2021).

De acordo com Prates e Medeiros (2001), o uso de biofertilizantes líquidos na forma de fermentados microbianos, simples ou enriquecidos, tem sido um dos processos mais empregados na composição mineral das plantas, estratégia baseada no equilíbrio nutricional e

biodinâmico do vegetal. A maior importância do biofertilizante como fertilizante, não está nos quantitativos dos seus nutrientes, mas na diversidade da composição mineral, que pode formar compostos quelatizados e serem disponibilizados pela atividade biológica e como ativador enzimático do metabolismo vegetal.

Não apenas alternativas aos atuais fertilizantes químicos, os biofertilizantes são considerados um meio eficaz na busca por uma agricultura sustentável, cujos efeitos a longo prazo, e baixo custo, coloca esse tipo de insumo na lista de negócios rentáveis para o produtor rural (Basílio, *et al.*, 2022).

A produção de biofertilizantes tem contribuído para a otimização do aproveitamento de resíduos orgânicos gerados em propriedades de base familiar. No entanto, torna-se necessário que este processo seja utilizado com eficiência, de maneira que a qualidade do insumo obtido possa proporcionar ao sistema aportes adequados de nutrientes e de agentes biológicos para o desenvolvimento equilibrado das plantas (Timm *et al.*, 2004).

Seguindo os conceitos que definem os biofertilizantes, estes se mostram como uma alternativa ecológica e econômica para conter o processo de degradação provocado pela agricultura convencional (Prabakaran *et al.*, 2022).

3.5 URINA DE VACA

A urina de vaca é um biofertilizante líquido, que favorece o crescimento vegetal e o enraizamento, além de atuar no controle de pragas e patógenos (Azevedo, 2019). É considerado um subproduto abundante da produção pecuária no Nordeste brasileiro, de baixo custo, de fácil acesso e não causa risco à saúde dos produtores e dos consumidores.

A urina de vaca pode ser benéfica quando usada como biofertilizante, pois as substâncias em sua composição possibilitam o controle de insetos, ácaros e doenças ocasionadas por microrganismos, como fungos e bactérias (Cavalcante *et al.*, 2019).

A utilização de subprodutos agrícolas como fertilizantes orgânicos vem ganhando espaço entre os agricultores. A urina de vaca pode ser considerada um biofertilizante com alta eficácia, tanto nutricional quanto na redução de custos. Em sua constituição, há 95% de água e 2,5% de ureia, nutrientes minerais como potássio, cálcio, nitrogênio, ferro, magnésio e manganês, enzimas, vitaminas e hormônios (Mandavgane e Kulkarni, 2020).

Os principais nutrientes da urina de vaca são: nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre, ferro, manganês, boro, cobre, zinco, sódio, cloro, cobalto, molibdênio, alumínio e substâncias que aumentam a resistência das plantas, os fenóis. Encontra-se

também o ácido indolacético, que é um hormônio natural de crescimento de plantas (Pereira *et al.*, 2010).

Estudos mostram bons resultados ao uso da urina de vaca, as mudas de pepino foram estimuladas significativamente em seu desenvolvimento pela ação da urina, sendo que a resposta máxima ocorreu com a concentração de 20%. Em plantas de pimentão a aplicação de urina de vaca tem proporcionado bons resultados no crescimento e peso verde (Cesar *et al.*, 2007).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 LOCAL

A pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Agricultura do Campus III do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias (CCHSA – UFPB), no município de Bananeiras-PB. O município de Bananeiras encontra-se localizado geograficamente pelos pontos das coordenadas: latitude 6°46' S e longitude de 35°38' W e com altitude de 617 m. O clima, segundo a classificação de Köppen, é do tipo As'(tropical chuvoso), quente e úmido. O solo da área experimental é um Latossolo Amarelo Distrófico (EMBRAPA, 2018) de textura argilo-arenosa.

4.2 MATERIAL

As sementes das variedades BR- 1 e Tatu comum foram adquiridas de produtores rurais localizados no município de Mogeiro - PB, e foram armazenadas e transportadas até o local do experimento.

O esterco bovino curtido foi adquirido de um produtor rural, localizado na cidade de Bananeiras - PB, e foi transportado até o local do experimento para a sua utilização.

A urina foi coletada no Setor de Bovinocultura do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias (CCHSA/UFPB) de vacas em estado de lactação. O armazenamento foi realizado em recipientes plásticos com tampa por um período de 3 dias para que ocorresse a formação de amônio para facilitar a absorção pelas plantas (Oliveira *et al.*, 2003).

O biofertilizante foi produzido utilizando-se esterco bovino fresco coletado no Setor de Bovinocultura do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias (CCHSA/UFPB), e armazenado em um recipiente com capacidade de 200 L. Foi adicionado ao esterco bovino fresco água na proporção de 1:1. Em seguida, foi feita a vedação da tampa dos recipientes com adaptação de uma mangueira de 1/2” com uma das extremidades colocadas em uma garrafa com água para não permitir as trocas gasosas entre o meio interno e externo, de forma que ocorresse uma decomposição anaeróbica por um período médio de 120 dias.

4.3 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O trabalho de pesquisa foi conduzido em blocos casualizados em esquema fatorial de 2 x 6, referente a duas cultivares de amendoim (BR- 1 e Tatu comum), e seis fontes de adubação orgânica, sendo elas: sem uso de adubação (SA); esterco de bovino (EB); biofertilizante (B); urina de vaca (UV); esterco de bovino + biofertilizante (EB+B); esterco de bovino + urina de vaca (EB+UV) e quatro repetições, totalizando 48 parcelas experimentais.

Para o preparo do solo foi realizado uma aração e uma gradagem e, posteriormente, foram confeccionados leirões.

A semeadura foi realizada em berços abertos na superfície dos leirões utilizando-se um espaçamento de 0,5 m x 0,2 m, entre linha e entre plantas, respectivamente, com duas sementes por berço. Cada parcela foi constituída por nove linhas de cultivo com dimensionamento de 4 m x 2 m e área de 8 m². Cada linha continha 10 plantas totalizando 90 plantas por parcela. A área útil foi composta pelas 7 linhas centrais, descartando-se as plantas de cada extremidade, com área de 4,2 m², totalizando 56 plantas.

Figura 1. Área experimental do amendoim, Tatu-comum e BR1 na fase inicial e no período de pré-florescimento.



Fonte: Autor

4.4 TRATAMENTOS

Nos tratamentos com esterco bovino foi utilizado o esterco curtido, que foi incorporado no solo 15 dias antes da sementeira, na proporção de 30 t/ha.

Nos tratamentos com biofertilizante, as aplicações foram realizadas com o auxílio de um regador, diluído em água na concentração de 20% (v/v). As aplicações foram semanais iniciando-se 10 dias após a sementeira (DAS), estendendo-se até aos 66 (DAS), totalizando oito aplicações, na proporção de 7.500 L/ ha.

Em relação aos tratamentos com urina de vaca, as aplicações foram via foliar com diluição em água na concentração de 1,5% (v/v), utilizando-se pulverizador costal. As aplicações foram semanais no período de 10 até 66 (DAS), totalizando oito aplicações, na proporção de 7.500 L/ha.

Nos tratamentos com esterco de bovino + biofertilizante (EB+B) e esterco de bovino + urina de vaca (EB+UV), as quantidades de cada adubo foram às mesmas que as usadas individualmente.

Figura 2. Aplicações dos adubos orgânicos urina de vaca e biofertilizante durante a condução do experimento.



Fonte: Autor

4.5 CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

Durante o ciclo da cultura, as irrigações foram realizadas conforme a exigência hídrica da cultura, utilizando-se regadores manuais. As plantas espontâneas foram controladas por meio de capinas manuais, e o controle de pragas e doenças foi realizado conforme a necessidade da cultura durante a condução do experimento com base nos princípios agroecológicos.

As colheitas das cultivares BR- 1 e Tatu comum foram realizadas aos 90 dias após a semeadura (DAS).

Após a colheita, as cultivares passaram por um período de secagem por cerca de 15 dias, em uma estufa de secagem de grãos, para que houvesse a estabilidade da umidade das vagens e assim serem analisadas.

4.6 VARIÁVEIS ANALISADAS

4.6.1 Variáveis de crescimento

Semanalmente, dos 15 aos 75 (DAS) foi medido a altura de plantas e diâmetro da haste principal. A altura de plantas foi mensurada com o uso de uma trena medindo-se da base da haste principal até a última gema do meristema apical. O diâmetro da haste principal foi medido em sua base com o uso de um paquímetro digital.

4.6.2 Variáveis de produção

No momento da colheita, foi determinada a população final de plantas e após a trilha manual e a limpeza do material, com separação das impurezas (torrões, folhas e ramos), as vagens foram pesadas e, posteriormente foi calculada a produtividade de vagens em kg ha^{-1} (9% de umidade). Foram quantificados o número de vagens comerciais, vagens não comerciais e o número de sementes por vagem, em função dos tratamentos.

Foram consideradas como vagens comerciais, aquelas que se apresentavam sadias e com grãos bem desenvolvidos, enquanto que as não comerciais foram as que apresentaram mau desenvolvimento ou sintomas de doenças e/ou com grãos germinados, segundo metodologia de Heid *et al.* (2016). Dentre as vagens consideradas comerciais, foram separadas 20 para a retirada da casca e extração das sementes.

Posteriormente foram determinados o diâmetro e o comprimento dos grãos do amendoim. O rendimento de grãos foi determinado mediante a relação peso de grãos/peso de vagens, em porcentagem.

4.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados coletados nos diferentes tratamentos foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o teste F, As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro. Todas as análises estatísticas foram processadas no software SAS versão 9.3 (Statistical Analysis System, 2011).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 VARIÁVEIS DE CRESCIMENTO

Na Tabela 1 encontram-se os valores observados para a altura de plantas em função da adubação orgânica utilizada, no 49° e 63° dias após emergência da cultura (DAE). Verifica-se pelos dados que houve interação significativa entre as cultivares e forma de adubação utilizada nos diferentes períodos avaliados. Foi observado que a altura de planta para a variedade Tatu comum diferiu significativamente no 49° DAE no tratamento que recebeu a aplicação de biofertilizante, já no 63° DAE a altura não diferiu estatisticamente.

A altura de plantas para a variedade BR-1 não se diferenciou significativamente diante das fontes de adubação, apresentou uma média de 61,5 cm no 49° DAE e 66,1 cm no 63° DAE.

Comparando a interação entre as variedades houve uma resposta significativa na variedade BR-1 para os tratamentos que receberam a aplicação de Esterco + urina de vaca e Biofertilizante + urina de vaca.

Tabela 1. Altura de plantas de variedades de amendoim submetidas a diferentes fontes de adubação orgânica avaliadas em diferentes períodos. Bananeiras-PB, 2024.

Adubação	Variedade Tatu comum	
	Dias Após a Emergência	
	49	63
Sem adubação	55,5bA	59,3aA
Esterco bovino	60,4abA	64,6aA
Biofertilizante + urina de vaca	57,9abB	61,4aB
Esterco + Biofertilizante	61,5abA	67,6aA
Esterco + urina de vaca	59,1abB	62,0aB
Biofertilizante	61,9aA	67,0aA
Média	59,4	63,6
	Variedade BR-1	
Sem adubação	59,7aA	63,3aA
Esterco bovino	61,3aA	66,3aA
Biofertilizante + urina de vaca	63,6aA	68,1aA
Esterco + Biofertilizante	60,2aA	63,8aA
Esterco + urina de vaca	64,0aA	70,0aA
Biofertilizante	60,1aA	65,1aA
Média	61,5	66,1

*Médias de adubação de uma mesma variedade seguidas de mesmas letras minúsculas e de adubação entre variedades seguidas de mesma letras maiúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Comportamentos semelhantes para a altura da planta foram observados por Campos *et al.* (2009) e Oliveira *et al.* (2009), os quais constataram que o biofertilizante bovino usado na forma líquida atuou positivamente sobre o crescimento de plantas de mamoneira. Da mesma maneira, doses de adubação orgânica independente da fonte favoreceram no crescimento das plantas de melancia (Cavalcante *et al.*, 2010) e girassol (Dantas *et al.*, 2015).

Analisando a altura das plantas em função das variedades utilizadas (Tabela 2), foi observado que apenas no 49° DAE houve diferença significativa para a variedade BR-1; nos demais DAE analisados não houve diferença significativa entre as variedades.

Para a região nordeste com clima semiárido, indica-se a cultivar de amendoim BR-1, cultivada em condições de sequeiro, rápida produtiva, alta produtividade e resistente à seca. É interessante apontar, ainda, que a cultivar foi desenvolvida na EMBRAPA Algodão, localizada em Campina Grande (EMBRAPA, 2010).

Tabela 2. Altura de plantas de variedades de amendoim avaliada em diferentes períodos. Bananeiras-PB, 2024.

Adubação	Dias após a Emergência				
	49	56	63	70	77
Variedade tatu	59,4b	61,7a	63,6a	65,5a	66,1a
Variedade BR-1	61,5a	63,7a	66,1a	68,0a	68,7a
Média	60,41	62,70	64,84	66,74	67,41
C.V.	4,86	6,14	6,63	7,69	7,89
D.M.S.	1,7256	2,2611	2,5268	3,0128	3,1234

*Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Na Tabela 3 encontra-se a análise da altura das plantas em função apenas das fontes de adubações orgânicas utilizadas. Não houve diferença estatística significativa em nenhum dia após emergência, com média variando de 60,41 cm no 49° DAE até 67,41 cm no 77° DAE.

Tabela 3. Altura de plantas de amendoim submetidas a diferentes fontes de adubação orgânica e avaliadas em diferentes períodos. Bananeiras-PB, 2024.

Adubação	Dias após a emergência				
	49 DAE	56 DAE	63 DAE	70 DAE	77 DAE
Sem adubo	57,60a	59,35a	61,25a	63,03a	63,93a
Esterco bovino	60,80a	63,15a	65,43a	67,60a	68,08a
Bio + urina de vaca	60,70a	62,88a	64,70a	66,08a	66,73a
Esterco + Bio	60,85a	63,54a	65,68a	67,82a	68,38a
Esterco + urina de vaca	61,55a	63,58a	66,00a	67,82a	68,53a
Biofertilizante	60,96a	63,73a	66,02a	68,10a	68,85a
Média	60,41	62,70a	64,84	66,74	67,41a
C.V.	4,86	6,14	6,63	7,69	7,89a
D.M.S.	4,4416	5,8201	6,5041	7,7551	8,0398

*Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

De acordo com Silva (2010) também não houve efeito significativo na altura da haste principal quando estudou a função da aplicação em diferentes épocas de diversas fontes de esterco. O amendoim não respondeu significativamente aos tratamentos no que tange altura da haste principal, provavelmente devido a sua condição fisiológica. Esta situação pode ser confirmada através do trabalho de Gerin *et al.* (1996) no estudo sobre efeito residual da adubação do canavial na cultura de amendoim, em que a cultura do amendoim responde pouco ou não responde à aplicação direta de fertilizantes em comparação com outras culturas econômicas. De modo geral, constata-se que o amendoim é uma cultura que se beneficia melhor dos resíduos de culturas antecedentes.

Para que a matéria orgânica no solo esteja disponível à planta, o fator tempo é levado em consideração. Esse tempo para sua “estabilização” é reflexo da taxa de decomposição que por sua vez depende de três fatores: o valor da constante de velocidade da reação de degradação, o tamanho absoluto do compartimento mineralizável e relação com o compartimento ativo durante a mineralização (Paula, 2012).

O diâmetro da haste principal em função das variedades utilizadas (Tabela 4) apresentou diferença significativa apenas para a variedade BR-1 no 63° DAE e no 77° DAE, os demais DAE analisados não apresentaram diferença significativa, com o diâmetro médio variando de 6,03 mm no 49° DAE a 6,32 mm no 70° DAE.

Silva *et al.* (2016) ao estudar Bactérias fixadoras de nitrogênio e substratos orgânicos no crescimento e índices clorofiláticos de amendoim observou que o diâmetro da haste

obtiveram melhor desempenho, apenas com o uso de substratos com adição de insumos orgânicos, provavelmente estes insumos orgânicos proporcionaram melhoria nas características físicas (Mellek *et al.*, 2010), químicas, pelo aumento da disponibilidade de nutrientes (Bendouali *et al.*, 2013).

Tabela 4. Diâmetro da haste principal de variedades de amendoim avaliadas em diferentes períodos. Bananeiras-PB, 2024.

Variedades	Dias após a emergência				
	49 DAE	56 DAE	63 DAE	70 DAE	77 DAE
Variedade Tatu	5,99a	6,13a	6,18b	6,25a	6,25b
Variedade BR-1	6,08a	6,25a	6,33a	6,39a	6,43a
Média	6,03	6,19	6,25	6,32	6,35
C.V.	3,06	3,67	3,51	4,36	3,78
D.M.S.	0,1083	0,1335	0,129	0,1618	0,1409

*Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

A Tabela 5 mostra a análise do diâmetro da haste principal em função apenas das diferentes fontes de adubação orgânica utilizadas, com diferenças estatísticas significativas para os tratamentos que receberam a aplicação de Esterco + urina de vaca, Esterco + Biofertilizante no 49° DAE. Já no 56° DAE e no 63° DAE houve diferença estatística para os tratamentos que receberam a aplicação de Esterco + urina de vaca, Esterco + Biofertilizante e Esterco bovino. Nos demais DAE não houve diferença estatística as fontes de adubação utilizadas, com uma média de 6,32 mm no 70° DAE e de 6,35 mm no 77° DAE.

Tabela 5. Diâmetro da haste principal de plantas de amendoim submetidas a diferentes fontes de adubação orgânica e avaliadas em diferentes períodos. Bananeiras-PB, 2024.

Adubação	Dias após a Emergência				
	49 DAE	56 DAE	63 DAE	70 DAE	77 DAE
Sem adubo	5,85b	5,96b	6,03b	6,09a	6,15a
Esterco bovino	6,10ab	6,33a	6,40a	6,45a	6,50a
Biofertilizante + urina de vaca	5,95ab	6,04ab	6,08ab	6,23a	6,16a
Esterco + Biofertilizante	6,18a	6,33a	6,38a	6,43a	6,45a
Esterco + urina de vaca	6,16a	6,34a	6,38a	6,44a	6,45a
Biofertilizante	5,95ab	6,13ab	6,25ab	6,30a	6,38a
Média	6,03	6,19	6,25	6,32	6,35
C.V.	3,06	3,67	3,51	4,36	3,78
DMS	0,2787	0,3437	0,332	0,4164	0,3628

*Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Leão (2006) observou que plantas de glirícidia (*Gliricidia sepium* J.) e de sorgo (*Sorghum bicolor* L), aumentaram linearmente em altura e diâmetro de caule com o incremento de doses de fósforo aplicadas ao substrato.

Segundo Santana *et al.* (2012) a adição de fontes orgânicas quando adicionadas ao solo proporcionam muitos benefícios, tais como melhoria nas propriedades biológicas, físicas e químicas do solo, ocasionando o aumento do fornecimento de nutrientes às plantas. Ademais, este insumo orgânico, atua como fonte de compostos bioativos, exercendo ação positiva na nutrição das plantas, devido à liberação de nutrientes como o nitrogênio, de maneira gradativa e contínua.

5.2 VARIÁVEIS DE PRODUÇÃO

A produção total, produção comercial e perdas não foram influenciadas significativamente quando analisadas apenas as variedades de amendoim utilizadas. O peso de 100 vagens e o peso de 100 grãos foram significativamente influenciados quando utilizado a variedade BR-1 (Tabela 6).

Tabela 6. Produção total, produção comercial, perdas, Peso de 100 vagens e Peso de 100 grãos de variedades de amendoim Tatu e BR-1 submetidas a diferentes fontes de adubação orgânica. Bananeiras-PB, 2024.

Variedades	Variáveis				
	Produção total (kg ⁻¹ ha ⁻¹)	Produção comercial (kg ⁻¹ ha ⁻¹)	Perdas (%)	Peso de 100 vagens (g)	Peso de 100 grãos (g)
Variedade Tatu	1.866,73a	1.751,32a	6,86a	131,47b	37,52b
Variedade BR-1	2.003,97a	1.901,79a	5,58a	139,89a	39,65a
Média	1.935,35	1.826,55	6,22	135,68	38,59
C.V.	14,85	15,57	39,35	9,46	5,11
D.M.S.	168,76	167,1	1,44	7,54	1,16

*Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Quando analisado apenas as fontes de adubações utilizadas, as variáveis produção total, produção comercial, perdas, peso de 100 vagens e o peso de 100 grãos não foram influenciadas significativamente, ficando respectivamente com as médias 1.935,35 kg⁻¹ ha⁻¹,

1.826,55 kg⁻¹ ha⁻¹, 6,22%, 135,68 g, 38,59 g. Resultados similares foram encontrados por Biai *et al.* (2019) ao realizar uma avaliação morfoagronômica do amendoim sob adubação orgânica.

As variáveis número de vagens por planta, produção de grãos por planta, número de grãos por vagem e produção de vagens por planta de amendoim não apresentaram influência significativa quando analisado apenas as diferentes fontes de adubação orgânica utilizadas, mas também quando analisado apenas as variedades de amendoim Tatu comum e BR-1.

Essas variáveis apresentaram as seguintes médias: número de vagens por planta 13,96, produção de grãos por planta 14,08 g, número de grãos por vagem 2,63 e produção de vagens por planta de amendoim 18,86, quando analisado apenas as diferentes fontes de adubação orgânica utilizadas. E as mesmas médias quando analisadas apenas as variedades de amendoim utilizadas. Lucena Neto (2013), ao trabalhar com o amendoim cultivar BR-1 adubado com N na forma de sulfato de amônia em diferentes configurações de plantio, também não obteve diferenças estatísticas para o número de vagens por planta.

Já Santos *et al.* (2009) relataram um peso médio de 148g, 140g e entre 142 a 148g para 100 vagens do amendoim para cultivar BR-1, cultivar Tatu e cultivar BRS Havana, respectivamente.

Em trabalho sobre adubação orgânica da pupunheira e valor econômico do consórcio com batata-doce e amendoim, Oliveira *et al.* (2001) concluíram que a produção de grãos úmidos e de grãos secos no amendoim nos dois plantios não foram influenciadas pelas doses de esterco de galinha aplicadas à pupunheira.

O diâmetro e comprimento de vagens não foram influenciados quando analisados apenas as diferentes fontes de adubação orgânica utilizadas, apresentando média de 12,36 mm de diâmetro e 32,55 mm de comprimento. Porém, quando analisadas apenas as variedades de amendoim utilizadas, apresentou diferença significativa no diâmetro para a variedade BR-1, o comprimento de vagem não se diferenciou estatisticamente (Tabela 7).

No que se refere às fontes de adubação orgânica, não foram observados efeitos significativos. Possivelmente pode ser atribuída a matéria orgânica que os adubos fornecem ao solo (Silva *et al.*, 2012)

Tabela 7. Diâmetro de vagem e comprimento de vagem de variedades de amendoim Tatu e BR-1, submetidas a diferentes fontes de adubação orgânica. Bananeiras-PB, 2024.

Variedades	Variáveis	
	Diâmetro de vagem (mm)	Comprimento de vagem (mm)
Variedade Tatu	12,17b	32,48a
Variedade BR-1	12,55a	32,63a
Média	12,36	32,55
C.V.	2,82	4,63
D.M.S.	0,21	0,88

*Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro

Em oposição aos dados alcançados para o diâmetro das vagens, Araújo *et al.* (2008) não evidenciaram diferenças no diâmetro dos frutos de pinheira tratados com adubação organomineral e com biofertilização líquida. Todavia, Magalhães *et al.* (2017) alcançaram aumento linear do diâmetro da vagem de feijão-vagem em função das doses de esterco de galinha. Em contraste aos resultados alcançados, Uchôa *et al.* (2011) não obtiveram resposta significativa da interação de diferentes cultivares de girassol e doses de potássio. Contudo, observaram aumento do diâmetro do capítulo em função das doses crescentes de potássio.

Magalhães *et al.* (2017) observaram aumento do comprimento das vagens de feijão-vagem em função das doses de esterco de galinha, o que promoveu resposta expressiva da produtividade de vagens. Contudo, embora o ambiente e a nutrição tenham influência significativa sobre a formação das vagens, deve-se considerar que estão sendo avaliados diferentes genótipos de amendoim, e o comprimento das vagens nas plantas é uma característica que sofre elevada contribuição da herdabilidade genética (Santos *et al.*, 2013).

6 CONCLUSÕES

As variedades de amendoim BR-1 e Tatu comum responderam às variáveis de crescimento quando foram submetidas aos tratamentos que utilizaram Esterco + urina de vaca, Esterco + Biofertilizante e Esterco bovino, com melhor resposta para a variedade BR-1.

Houve resposta significativa para as variáveis peso de 100 vagens (g), peso de 100 grãos (g) e diâmetro de vargem para a variedade BR-1 quando analisada apenas a variedade utilizada. Quando analisada as fontes de adubação, não houve resposta significativa para as variáveis de produção.

De modo geral, os tratamentos que utilizaram a variedade BR-1, com as adubações Biofertilizante, Esterco + urina de vaca e Esterco + Biofertilizante proporcionaram melhores resultados. Assim, recomenda-se a utilização dos adubos orgânicos nas proporções de 30 t/ha de Esterco bovino, 7.500 L/ ha de Biofertilizante e 7.500 L/ ha de Urina de vaca, no cultivo do amendoim.

REFERÊNCIAS

AIYSHA, Dalaq; LATIF, Zakia. Insights of organic fertilizer micro flora of bovine manure and their useful potentials in sustainable agriculture. **Plos one**, v. 14, n. 12, p. e0226155, 2019.

ALMEIDA, J. **Produção de soja em função da aplicação de biofertilizantes líquidos**. 2015. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Agrárias, Departamento de Agrárias e Exatas, Universidade Estadual da Paraíba, Catolé do Rocha, 2015.

ARAÚJO, JAIRTON FRAGA; LEONEL, SARITA; NETO, JOAQUIM PEREIRA. Adubação organomineral e biofertilização líquida na produção de frutos de pinheira (*Annona squamosa* L.) no submédio São Francisco, Brasil. **Bioscience Journal**, p. 48-57, 2008.

AZEVEDO, M. D. C. C. **Avaliação de seis variedades de alface, com e sem adubação com urina de vaca**. 2019. 45 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, 2019.

BARBOSA, R. M.; HOMEM, B. F. M.; TARSITANO, M. A. A. Custo de produção e lucratividade da cultura do amendoim no município de Jaboticabal, São Paulo. **Revista Ceres**, v.61, n.4, 2014.

BASÍLIO, F. DIAS, T.SANTANA, M, M. MELO, J. CARVALHO, L. CORREIA, P. CRUZ, C. Multiple modes of action are needed to unlock soil phosphorus fractions unavailable for plants: The example of bacteria-and fungi-based biofertilizers. **Applied Soil Ecology**, v. 178, p. 104550, 2022.

BENBOUALI, E. H.; HAMOUDI, S. A. E. A.; LARICH, A. Short-term effect of organic residue incorporation on soil aggregate stability along gradient in salinity in the lower chelif plain (Algeria). **African Journal of Agricultural Research**, v. 8, n.19, p. 2144-2152, 2013.

BERNARDO, E. R. A.; BETTIOL, W. Controle da pinta preta dos frutos cítricos em cultivo orgânico com agentes de biocontrole e produtos alternativos. **Tropical Plant Pathology**, v.35, p.37- 42, 2010.

BIAI, A. **Avaliação morfoagronômica do amendoim sob adubação orgânica** . 2019. 15 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Campus das Auroras, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia AfroBrasileira (UNILAB),Redenção–CE, 2019.

BOEMEKE, L. R. A urina de vaca como fertilizante, fortificante e repelente de insetos. **Rev. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, v. 3, n. 4, p. 41-42, 2002.

BROCH, D.L.; RANNO, S. K. **Fertilidade do solo, Adubação e Nutrição da Cultura da Soja**. In: Fundação MS, Tecnologia de Produção: Soja 2019/2020. Maracaju: Fundação MS, 2020.

CÂMARA, G. M. S. **Estudo da planta de amendoim**. USP/ESALQ – LPV-506: Plantas Oleaginosas. A Planta de Amendoim. (Apostila). 2016. 20 p. Disponível em: <http://www.esalq.usp.br/departamentos/lpv/sites/default/files/LPV%20506%20A02%20-%20Amendoim%20Apostila%20Estudo%20da%20Planta.pdf>. Acesso em: 10 julho. 2024.

CAMPOS, V. B. SOUSA, G. G; MOTTA, J. K. M.; CAVALCANTE, L. F. RODOLFO JÚNIOR, F. Crescimento inicial da mamoneira em resposta à salinidade e biofertilizante bovino. **Revista Magistra**, Cruz das Almas, v. 21, n. 01, p. 41-47, 2009.

CAVALCANTE, L. F., BEZERRA, F. T. C., de SOUTO, A. G., Bezerra, M. A. F. de Lima, G. S., Gheyi, H. R., Beckmann Cavalcante, M. Z. (2019). Biofertilizers in horticultural crops. **Comunicata Scientiae**, 10(4), 415-428.

CAVALCANTE, Í. H., ROCHA, L. F., SILVA JÚNIOR, G. B., AMARAL, F. H. FALCÃO NETO, R., NÓBREGA, J. C. Fertilizantes orgânicos para o cultivo da melancia em Bom Jesus-PI. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 5, n. 4, p. 518-524, 2010.

CESAR, M. N. Z ; Patrícia, D, P; Carlos, P, J; Lucena, D, R, R; Milton, P, P. Efeito estimulante da urina de vaca sobre o crescimento de mudas de pepino, cultivadas sob manejo orgânico. **Ensaio e Ciência**, Campo Grande, v. 11, n. 1, p. 67- 71, 2007.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. Amendoim total (1° e 2° safra) - Brasil: **Série histórica da área plantada, 2023**. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/custos-de-producao/planilhas-de-custo-de-producao/itemlist/category/790-amendoim>. Acesso em: 20 de julho de 2024.

DANTAS, M. S., ROLIM, M. M., DUARTE, A. S., PEDROSA, E. M. TABOSA, J. N., DANTAS, D. C. Crescimento do girassol adubado com resíduo líquido do processamento de mandioca. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Acta Iguazu**, Cascavel, v.7, n.5 p. 17-26, 2015.

EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos** 5.ed. Brasília, DF, 2018. 356 p.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Manual de segurança e qualidade para a cultura de amendoim**. Brasília: Embrapa, 2004. 44p.

EMBRAPA, 2010. **Cultivares de amendoim para o Semiárido**. 2010. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/18137362/cultivares-de-38.amendoim-para-osemiarido#:~:text=Tr%C3%AAs%20cultivares%20desenvolvidas%20pela%20Embrapa,BRS%20Havana%2C%20de%20pe%C3%ADcula%20creme%2C> Acesso em: 14/10/2024.

EMBRAPA, 2014. **Sistema de produção de amendoim**. Disponível em: https://www.embrapa.br/cultivos-criacoes-e-sistemas-de-producao?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducao. Acesso em: 25 de julho de 2024.

EMPAER. **Cultivo de amendoim garante renda para agricultores paraibanos**. 2020 Disponível em: <https://empaer.pb.gov.br/noticias/cultivo-de-amendoim-garante-renda-para-agricultores-paraibanos>. Acesso em: 9 out. 2024.

FRANÇA, P. N. O. **Produção de amendoim na época da seca submetida a níveis de irrigação**. 2019.56 f. Dissertação, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Câmpus de Jaboticabal. 2019.

FREITAS, M. S. C. ARAÚJO, C. A. S.; SILVA, D. J. Decomposição e liberação de nutrientes de esterco em função da profundidade e do tempo de incorporação. **Revista Semiárido de Visu**, Petrolina, v. 2, n. 1, p.150-161, 2012.

GERIN, M.A.N.; FEITOSA, C.T.; RODRIGUES FILHO, F.S.O.; PEREIRA, J.C.V.N.A.; NOGUEIRA, S.S.S.; IGUE, T. Adubação do amendoim (*Arachis hypogaea* L.) em área de reforma canavial. **Scientia Agrícola**, v. 53, n. 1, p. 84-87, 1996.

GODOY, I. J; MORAES, S. A.; ZANOTTO, M. D.; SANTOS, R. C. **Melhoramento em amendoim**. In: BORÉM, A. Melhoramento de espécies cultivadas. 1. ed. Viçosa: UFV, 2005. p.54-95.

HEID, D. M.; ZARATE, N. A. H.; OHLAND, R. A. A.; TORALES, E. P.; MORENO, L. B.; VIEIRA, M. do C. Produtividade agrônômica de genótipos de amendoim Virginia cultivados com diferentes espaçamentos entre fileiras no canteiro. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 39, n.1, p. 105-113, 2016.

HENN, P. U. Benefícios da Rotação de Cana com Amendoim. **Coplana**. 2013. Disponível em:<http://www.assocana.com.br/restrito/04_e_05.12.13_12.Paulo_Umberto_Henn.pdf> Acesso em : 13 julho 2024.

LEÃO, D. A. S. **Avaliação do efeito de diferentes doses de fósforo no crescimento inicial e na qualidade bromatológica da gliricídia (*Gliricidia sepium* (Jacq) Steud.) e do sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench.) submetidas ao estresse hídrico**. 2006. 60 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande.

LIMA, T. M. **Cultivo do Amendoim Submetido a Diferentes Níveis de Adubação e Condições Edafoclimáticas no Sudoeste de Goiás**. 2011. 132f. Dissertação. Universidade Federal de Goiás. Jataí. 2011.

LUCENA NETO, A. **Componentes de produção de amendoim, cultivar br-1, em diferentes configurações de plantio**. 2013. 31 p. Monografia (Graduação em Agronomia). Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias.

MAGALHÃES, I. P. B.; SEDIYAMA, M. N. A.; SILVA, F. D. B.; VIDIGAL, S. M. PINTO, C. L. O.; LOPES, I. P. C. Produtividade e exportação de nutrientes em feijão-vagem adubado com esterco de galinha. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 64, n. 1, p. 98-107, 2017.

MAHMUD, M. S.; CHONG, K. P. formulation of biofertilizers from oil palm empty fruit bunches and plant growth-promoting microbes: A comprehensive and novel approach towards plant health. **Journal of King Saud University - Science**, n. 8, v. 33, 2021.

MALAVOLTA, E; PIMENTEL GOMES, F.; ALCARDE, J. C. Adubos e Adubações. **Revista Ceres**, 1981. 83p.

MALLER, A.; REZENDE, R; BRANDÃO, D; TAVORE, R, V. Variação do diâmetro de caule de duas cultivares de cafeeiro sob fertirrigação e regimes hídricos. In: VII EPCC, Encontro Internacional De Produção Científica Cesumar, 7., 2011, Maringá. **Anais Eletrônicos**. Maringá-PR: Cesumar, 2011. p. 1 - 5. Disponível em: . Acesso em: 04 /10/2024.

MANDAVGANE, S. A.; KULKARNI, B. D. Valorization of Cow Urine and Dung: A Model Biorefinery. **Waste Biomass Valor**, v. 11, n. 3, p. 1191-1204, 2020.

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 61**, de 08 de julho de 2020. Estabelece as regras sobre definições, exigências, especificações, garantias, tolerâncias, registro, embalagem e rotulagem dos fertilizantes orgânicos e dos biofertilizantes, destinados à agricultura. Diária Oficial da União República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 15 jul. 2020.

MELLEK, J. E. DIECKOW, J.; SILVA, V. L. da; FAVARETTO, N. PAULETTI, V.; VEZZANI, F. M.; SOUZA, J. L. M. de. Dairy liquid manure and no-tillage: Physical and hydraulic properties and carbon stocks in a Cambisol of Southern Brazil. **Soil and Tillage Research**, v. 110, n. 1, p. 69-76, 2010.

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**, v. 11, n. 4, p. 361-367, 2007.

OLIVEIRA A. P.; PAES R. A.; SOUZA A. P.; DORNELAS C. S. M. Rendimento de pimentão adubado com urina de vaca e NPK. In: 43 **Congresso Brasileiro de Olericultura**, Recife. Resumos, SOB. 2003.

OLIVEIRA, A.P. de; SILVA, J.V.; BARBOSA, L.J.N.; CANDEIA, B.L; BENVINDA, J.M.; ALVES, A.U. Adubação Orgânica da Pupunheira e Valor Econômico do Consórcio com Batata-Doce e Amendoim. **Horticultura Brasileira**, 2001.

OLIVEIRA, J. R.; GOMES, R. L. F.; ARAÚJO, A. S. F.; MARINI, F. S.; LOPES, J. B.; ARAÚJO, R. M. Estado nutricional e produção da pimenteira com uso de biofertilizantes líquidos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.18, n.12, p.1241–1246, 2014.

OLIVEIRA, N. L. C.; PUIATTI, M.; SANTOS, R. H. S; ROBERTO, C. P; ALINE, B. S. Efeito da urina de vaca no estado nutricional da alface. **Revista Ceres**, v.57, p.506-515, 2010.

OLIVEIRA, F. A. OLIVEIRA FILHO, A. F.; MEDEIROS, J. F.; ALMEIDA JÚNIOR, A. B.; LINHARES, P.C. F Desenvolvimento inicial da mamoneira sob diferentes fontes e doses de matéria orgânica. **Revista Caatinga, Mossoró**, v. 22, n. 01, p. 206-211, 2009.

PANDOLFO, C. M. Análise ambiental do uso de fontes de nutrientes associadas a sistemas de manejo do solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.12, n. 5, p.512-519, 2018.

PAULA, J. R. **Mineralização de resíduos orgânicos no solo em condições de campo**. 2012. 90 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós Graduação em Eng. Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 2012.

PEIXOTO, C. P.; GONÇALVES, J. A.; PEIXOTO, M. D. F. D. S. P.; CARMO, D. O. D. Características agrônômicas e produtividade de amendoim em diferentes espaçamentos e épocas de semeadura no recôncavo baiano. **Bragantia**, 67, 673-684, 2008.

PEREIRA, M. P. MAGALHÃES, S. MATA, J. SILVA, J. FREITAS, J. SANTOS, G. NASCIMENTO, L. 2010. **Efeito da urina de vaca no cultivo da alface**. CONEP - Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia de Alagoas-Campus Satuba. Alagoas. Disponível em: <http://connepi.ifal.edu.br/ocs/index.php/connepi/CONNEPI2010/paper/viewFile/767/472> Acesso em: 05/10/2024.

PRABAKARAN, S. MOHANRAJ, T. ARUMUGAM, A. SUDALAI, S. A state-of-the-art review on the environmental benefits and prospects of Azolla in biofuel, bioremediation and biofertilizer applications. **Industrial Crops and Products**, v. 183, p. 114942, 2022.

PRATES, H. S.; MEDEIROS, M. B. “MB-4”. **Entomopatógenos e biofertilizantes na citricultura orgânica**. Campinas: SAA/ Coordenadoria de defesa Agropecuária. 2001. Folder.

SANTANA, C. T. C.; SANTI, A.; DALLACORT, R.; SANTOS, M. L.; MENEZES, C. B. Desempenho de cultivares de alface americana em resposta a diferentes doses de torta de filtro. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 43, n. 01, p. 22-29, 2012.

SANTOS, C.M. DOS; CARVALHO, M.A.C. DE; RODRIGUES, M.; NOUJAIN FILHO, N. E MENDES, E.D.R. Comportamento De Genótipos De Feijão Na Época “Das Águas” No Norte De Mato Grosso. de Ciências Agro- **Revista de Ciências Agro-ambientais**, Alta Floresta-MT, v. 11, n. 1, p.17-26, abr. 2013.

SANTOS, R.C; MOREIRA, J. de A.N.; VALE, L.V.; FREIRE, R.M.M.; ALMEIDA, R.P. de; ARAÚJO, J.M. de E LIRA, M.D.D. de. **Amendoim BR-1**. Embrapa Algodão. 2009. (Informação Técnica).

SANTOS, T. M. B. **Caracterização química, microbiológica e potencial de produção de biofertilizante a partir de esterco bovino**. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2016.

SILVA, A. C. da; CAVALCANTE, A. C. P.; CAVALCANTE, A. G.; DINIZ NETO, M. A. Bactérias fixadoras de nitrogênio e substratos orgânicos no crescimento e índices clorofiláticos de amendoim. **Agropecuária Técnica**, [S. l.], v. 37, n. 1, p. 1–8, 2016. DOI: 10.25066/agrotec.v37i1.27964. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/at/article/view/27964>. Acesso em: 30 out. 2024.

SILVA, F. M. G. **Fontes e épocas de aplicação de fertilizantes orgânicos no amendoim**. 2010. 56 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2010.

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, v.16, n.3, p.253-257, 2012.

TIMM, P. J.; GOMES, J. C. C.; MORSELLI, T. B. Insumos para agroecologia: Pesquisa em vermicompostagem e produção de biofertilizantes líquidos. **Revista Ciência e Ambiente**, julho/dezembro, 2004.

UCHÔA, S. C. P. IVANOFF, M. E. A.; ALVES, J. M. A.; SEDIYAMA, T.; MARTINS, S. A. Adubação de potássio em cobertura nos componentes de produção de cultivares de girassol. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 42, n. 1, p. 8-15, 2011.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **Foreign Agricultural Service. Production, Supply and Distribution. Custom Query.** 2022 e 2023. Disponível em: <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/home>. Acesso em: 10/10/2024.