

UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA

Autorização Decreto nº 9237/86. DOU 18/07/96. Reconhecimento: Portaria 909/95,
DOU 01/08-95

DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA E CIÊNCIAS SOCIAIS CAMPUS III –
JUAZEIRO

Colegiado de Engenharia Agrônômica



IRLAN GABRIEL DA SILVA SANTOS

**CRESCIMENTO INICIAL DE MELANCIA CV. CRIMSON SWEET
SOB DIFERENTES NÍVEIS DE DENSIDADE DO SOLO**

**JUAZEIRO-BA
2024**

IRLAN GABRIEL DA SILVA SANTOS

**CRESCIMENTO INICIAL DE MELANCIA CV. CRIMSON SWEET
SOB DIFERENTES NÍVEIS DE DENSIDADE DO SOLO**

Monografia apresentada à Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais, UNEB/DTCS campus III, Curso de Engenharia Agrônômica, como um dos pré-requisitos para a disciplina de Trabalho de conclusão de curso – TCC.

Orientador: Prof. Dr. Emanuel Ernesto Fernandes Santos

**JUAZEIRO-BA
2024**

IRLAN GABRIEL DA SILVA SANTOS

**CRESCIMENTO INICIAL DE MELANCIA CV. CRIMSON
SWEET SOB DIFERENTES NÍVEIS DE DENSIDADE DO SOLO**

Monografia apresentada à Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais, UNEB/DTCS Campus III, colegiado de Engenharia Agrônômica como pré-requisito para a disciplina Trabalho de Conclusão de Curso – TCC.

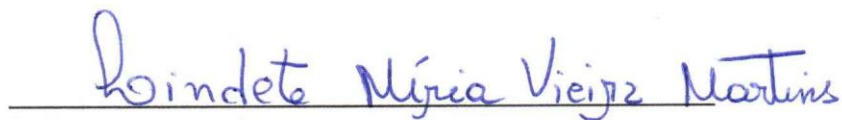
Aprovado em 10 / 07 / 2024

BANCA EXAMINADORA



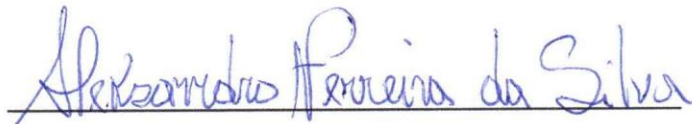
Prof. Dr. Emanuel Ernesto Fernandes Santos (Presidente/Orientador)

Universidade do Estado da Bahia – Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais - III



Prof. Dra. Lindete Miria Vieira Martins (Primeira examinadora)

Universidade do Estado da Bahia – Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais - III



Prof. Dr. Aleksandro Ferreira da Silva (Segundo examinador)

Universidade do Estado da Bahia – Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais – III

JUAZEIRO-BA

2024

DEDICATÓRIA

*Aos meus queridos pais e à minha querida irmã,
expresso minha eterna gratidão e amor.
Sem o apoio e a dedicação de vocês,
não teria alcançado este momento.*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus pela saúde, sabedoria e força para superar todos os desafios ao longo desta jornada acadêmica. Sem a sua graça e misericórdia, eu não teria alcançado este objetivo. Ao longo dos momentos de dificuldade e incerteza, senti sua presença guiando-me e fortalecendo-me para continuar. Muito obrigado meu pai, por tudo.

Gostaria de expressar minha profunda gratidão ao meu orientador, Prof. Dr. Emanuel Ernesto. Sua orientação e apoio foram fundamentais para a realização deste trabalho. Sua sabedoria e paciência me guiaram durante todo o processo, e sua dedicação e entusiasmo pela pesquisa foram verdadeiramente inspiradoras. Ele não só me orientou academicamente, mas também me ofereceu um apoio constante e motivador, sempre disposto a ouvir e discutir ideias, oferecendo críticas construtivas e encorajamento nos momentos de dificuldade. Agradeço de coração por todas as conversas, pelas aulas e pelo exemplo de profissionalismo e humanidade que ele representa.

À minha família, meus pais, Sidney Anselmo e Maria Tereza, vocês são incríveis. Agradeço profundamente pelo apoio incondicional, pelo incentivo constante e por sempre fazerem o melhor por mim e para mim. Minha irmã, Monaliza Silva, agradeço pelo carinho, apoio e incentivo que tanto significam para mim. Vocês são peças fundamentais na minha vida, e sem vocês, esta conquista não seria possível. Obrigado por estarem sempre ao meu lado.

Um agradecimento especial à minha namorada, Gessiane Santos. Sua presença ao meu lado foi essencial durante toda a jornada deste trabalho. Sua paciência, compreensão e carinho, esteve sempre presente, oferecendo apoio emocional e encorajamento nos momentos mais desafiadores. Sua fé em mim e suas palavras de incentivo me deram forças para continuar, mesmo quando parecia difícil. Sou profundamente grato pelo amor e pela parceria que compartilhamos, que foram fundamentais para a conclusão deste trabalho. Muito obrigado por estar sempre ao meu lado, Gessiane.

Aos meus amigos, Yan Francisco, João Gabriel, Wilma Meyrely, Mario Adriano, Maria Fernanda, Alex Ribeiro, Gilberto Neto e Márcio Henrique (Piauí), minha sincera gratidão. Vocês foram uma fonte constante de apoio, alegria e encorajamento ao longo desta jornada. Agradeço por toda ajuda e disponibilidade de Emerson Nogueira durante toda a condução do trabalho.

Aos meus amigos “casca de bala” Vitoria Giovanna e Lucas Pereira, minha eterna gratidão. Sua amizade, lealdade e apoio constante têm sido inestimáveis ao longo de todas as fases da minha vida. Obrigado por sempre estar ao meu lado, compartilhando risos, lágrimas e momentos inesquecíveis. Sua presença faz toda a diferença.

Gratidão à ADEAP - Agência de Desenvolvimento Econômico, Agricultura e Pecuária, em especial a Orivaldo Tomio e Cristiane Lima, que não apenas foram meus supervisores no estágio, mas também foram uma fonte de aprendizado no meu dia a dia. Obrigado por todas as críticas construtivas e apoio; com vocês, pude ter muitas experiências profissionais.

A todo corpo docente da Universidade do Estado da Bahia, por transmitirem tanto conhecimento, independente das circunstâncias.

À Universidade do Estado da Bahia, pela capacitação, infraestrutura, por ter tornado minha segunda casa.

RESUMO

A melancia (*Citrullus lanatus*) pertence à família das *Cucurbitáceas* e tem origem no Sudeste da África. Chegou ao Brasil durante o período colonial, trazida pelos escravos africanos para a região Nordeste. A partir da década de 1990, o mercado de melancia cresceu significativamente devido às mudanças nos hábitos alimentares em busca de uma dieta mais saudável. No cultivo da melancia, é essencial realizar um preparo inicial do solo, que envolve uma série de operações necessárias para criar condições ideais visando o estabelecimento da cultura. A utilização de implementos agrícolas é comum durante essas práticas, entretanto o uso contínuo de máquinas pode provocar a compactação do solo caracterizado pelo aumento da densidade e redução da porosidade total, levando a degradação física do solo. A degradação física do solo, caracterizada pela compactação, aumenta a resistência à penetração das raízes, limitando o volume de solo disponível para exploração pelo sistema radicular das plantas. Em vista disso, o presente trabalho objetivou analisar o desenvolvimento inicial da melancieira sob seis níveis de densidade do solo na camada subsuperficial. O experimento foi conduzido em casa de vegetação e as determinações morfológicas realizadas em laboratórios no Departamento de Tecnologias e Ciências Sociais (DTCS) na UNEB, em Juazeiro- BA. A variedade de melancia utilizada foi a Crimson Sweet. O trabalho foi montado em tubos de PVC de 150,0 mm, altura de 220,0 mm montados em 3 partes verticalmente (70,0 mm - camada superficial; 50,0 mm – camada intermediária, compactada e 100,0 mm – camada inferior) em delineamento experimental inteiramente casualizados. No 30º dia após o transplântio foi avaliado comprimento do ramo principal (CP), diâmetro do caule (D), Clorofila A e B (CLA e CLB), volume de raízes (V1, V2, V3 e VT), massa seca das raízes (MS1, MS2, MS3 e MST); massa fresca da parte aérea (MFA) e massa seca da parte aérea (MSA) e massa seca das raízes (MS1, MS2, MS3 e MST). Densidades acima de 1,52 Mg m⁻³ causaram redução do volume e massa seca da raiz na camada intermediária e inferior e aumento na camada superficial. O tratamento com densidade 1,32 Mg m⁻³ teve o maior diâmetro de caule. Não foram observadas diferenças estatísticas para as variáveis CP, MSA, MFA e CLA e CLB. É recomendado a realização de futuros trabalhos em condições de campo com a cultura e a inclusão de variáveis como produção/produktividade.

Palavras-chave: *Cucurbitaceas*, compactação, manejo do solo, *Citrullus lanatus*.

ABSTRACT

Watermelon (*Citrullus lanatus*) belongs to the Cucurbitaceae family and originates from southeastern Africa. It arrived in Brazil during the colonial period, brought by African slaves to the northeastern region. Since the 1990s, the watermelon market has grown significantly due to changes in eating habits in search of a healthier diet. In watermelon cultivation, it is essential to perform initial soil preparation, which involves a series of operations necessary to create ideal conditions for crop establishment. The use of agricultural implements is common during these practices; however, the continuous use of machinery can cause soil compaction characterized by increased density and reduced total porosity, leading to physical soil degradation. Physical soil degradation, characterized by compaction, increases resistance to root penetration, limiting the volume of soil available for exploration by the plant's root system. In view of this, the present study aimed to analyze the initial development of watermelon under six levels of soil density in the subsurface layer. The experiment was conducted in a greenhouse, and morphological determinations were carried out in laboratories at the Department of Technologies and Social Sciences (DTCS) at UNEB, in Juazeiro, BA. The watermelon variety used was Crimson Sweet. The study was set up in PVC tubes of 150.0 mm diameter, with a height of 220.0 mm, assembled in three vertical sections (70.0 mm - surface layer; 50.0 mm - intermediate compacted layer; and 100.0 mm - bottom layer) in a completely randomized experimental design. On the 30th day after transplanting, the length of the main branch (CP), stem diameter (D), Chlorophyll A and B (CLA and CLB), root volume (V1, V2, V3, and VT), dry root mass (MS1, MS2, MS3, and MST); fresh aerial biomass (MFA), and dry aerial biomass (MSA) and dry root mass (MS1, MS2, MS3, and MST) were evaluated. Densities above 1.52 Mg m⁻³ caused a reduction in root volume and dry mass in the intermediate and bottom layers and an increase in the surface layer. The treatment with a density of 1.32 Mg m⁻³ had the largest stem diameter. No statistical differences were observed for the variables CP, MSA, MFA, and CLA and CLB. It is recommended to conduct future studies under field conditions with the crop and include variables such as yield/productivity.

Keywords: *Cucurbitaceae*, compaction, soil management, *Citrullus lanatus*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Coleta do solo para a realização do experimento. (A) Coleta do solo; (B) Solos armazenados nos sacos de Nylon.	14
Figura 3. Esquema de montagem do experimento de compactação do solo em canos PVC... ..	17
Figura 4. Croqui da área experimental.	18
Figura 5. Condução de mudas da melancieira. (A) Mudas de melancia nas sementeiras; (B) Transplântio da melancieira para as unidades experimentais.	18
Figura 6. Sistema de tutoramento do tipo espaldeiras verticais utilizado na condução do experimento	19
Figura 7. Metodologia usada para irrigar as unidades experimentais. (A) Teste de capacidade de campo- CC realizado com a estrutura de PVC; (B) Primeira irrigação das unidades experimentais.....	20
Figura 8. Colheita para análises das variáveis agronômicas de melancia submetida a diferentes níveis de densidade do solo, aos do experimento aos 30 DAT dia das variáveis agronômicas. Juazeiro BA, 2024.....	21
Figura 9. Separação das raízes nas diferentes camadas de solos, cultivado com de melancia submetida a diferentes níveis de densidade do solo, aos do experimento aos 30 DAT dia das variáveis agronômicas. Juazeiro BA, 2024.....	21
Figura 10. Lavagem das raízes da melancieira por camada no laboratório de solos da UNEB/DTCS	22
Figura 11. Volume total de raiz da Melancia submetida a diferentes níveis de densidade do solo na camada subsuperficial. Juazeiro BA, 2024	24
Figura 12. Volume de raiz nas camadas superior (V1), intermediária (V2) e inferior (V3) de Melancia submetida a diferentes níveis de densidade do solo, na camada intermediária. Juazeiro BA, 2024.	25
Figura 13. Distribuição da raiz da melancieira nas camadas inferior, intermediária e superior por tratamento.....	26
Figura 14. Massa seca total da raiz da Melancia submetida a níveis de densidade do solo na camada subsuperficial.....	27
Figura 15. Melancia submetida a níveis de densidade do solo na camada subsuperficial. Juazeiro-BA, 2024.....	28

Figura 16. Diâmetro do caule da melancia submetida a níveis de densidade do solo na camada subsuperficial. Juazeiro BA, 2024.....	29
Figura 17. Comportamento da raiz principal na camada compactada dos tratamentos com maiores densidades. Juazeiro BA, 2024.	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Características físicas do solo utilizado na avaliação da compactação de diferentes densidades do solo no desenvolvimento inicial de melancia. Juazeiro BA, 2024.....	15
Tabela 2. Características químicas do solo utilizado na avaliação da compactação de diferentes densidades do solo no desenvolvimento inicial de melancia. Juazeiro BA, 2024.....	15
Tabela 3. Tratamentos adotados com as diferentes densidades, representando os níveis de compactação, e porosidade total da camada intermediária, utilizadas na avaliação da do desenvolvimento inicial de melancia. Juazeiro BA, 2024.....	17
Tabela 4. Resumo da análise de variância das variáveis relacionada ao volume de raiz da melancieira nas 3 camadas de solo.....	23
Tabela 5. Resumo da análise de variância das variáveis relacionada a massa seca de raiz da melancieira nas 3 camadas de solo.....	26
Tabela 6. Valores médios de massa fresca da parte aérea (MFA); massa seca da parte aérea (MSA); comprimento do ramo principal (CP); clorofila A (CLA; clorofila B (CLB); na cultura da melancieira submetida a diferentes níveis de densidade do solo. Juazeiro BA, 2024.....	30
Tabela 7. Correlação de Pearson entre as variáveis coletadas na cultura da melancia sob diferentes níveis de compactação do solo na camada subsuperficial, 2024.....	32

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. MATERIAL E MÉTODOS	14
2.1. SOLO.....	14
2.2. ANÁLISE FÍSICO/QUÍMICA	14
2.3. ADUBAÇÃO	15
2.4. MONTAGEM	15
2.5. SEMEADURA E TRANSPLANTIO	18
2.6. MANEJO DA CULTURA	19
2.7. IRRIGAÇÃO.....	19
2.8. AVALIAÇÕES E ESTATÍSTICA	20
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	22
3.1. VOLUME DE RAIZ	22
3.2. MASSA SECA RAIZ	26
3.3. PARTE AÉREA.....	28
3.4. INTERAÇÃO ENTRE AS VARIÁVEIS	31
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	33
REFERÊNCIAS	34

1. INTRODUÇÃO

A melancia, (*Citrullus lanatus* (Thumb.) Matsum. e Nakai), pertence à família das *Cucurbitaceas* e tem sua origem na Região Sudeste do continente africano. Há mais de 5 mil anos a melancia é explorada na Região Central da África, sendo esse o primeiro local de domesticação. A cultura chegou ao Brasil por volta do século XVI, período colonial, trazidas pelos escravos africanos para a região Nordeste (Santos e Nascimento, 2014).

No Brasil, as condições climáticas e edafoclimáticas propícias ao cultivo da melancia permitem sua produção em todo o território nacional ao longo de todo o ano. No entanto, foi a partir da década de 1990 que se observou um notável crescimento no mercado da cultura, impulsionado pelas mudanças nos hábitos alimentares da população em busca de uma dieta mais saudável. Nesse cenário, a preferência dos consumidores por alimentos ricos em proteínas e com baixo teor calórico favoreceu o cultivo da melancia (Vilela *et al.*, 2014).

O Brasil ocupa a posição de quarto maior produtor global de melancia, segundo dados da FAO de 2019. A produção em 2022 do país foi de 1.912.909 toneladas sendo Goiás o estado com maior produção. Entretanto, a região que tem maior destaque é o Nordeste com cerca de 37,5% da produção nacional (IBGE, 2022). Apesar de contribuir com apenas 2,3% da produção global, o Brasil demonstra um considerável potencial de aumento na produção. Isso se deve ao fato de que algumas regiões do país estão progressivamente melhorando sua produtividade, influenciadas por variáveis edafoclimáticas e diferentes condições de solo entre as distintas áreas geográficas (Sena *et al.*, 2023).

A melancia pode desenvolver em uma variedade de solos, mas prefere solos de textura média, profundos, com excelente drenagem interna e abundância de nutrientes. Solos pesados e propensos a alagamentos devem ser evitados, pois a planta não os tolera. Para garantir uma boa produtividade, é essencial preparar adequadamente o solo. Verificando se o solo está compactado. Se estiver, é necessário manejar o solo adequadamente para cada situação, mas partindo sempre do conceito de descompactá-lo para não prejudicar a produção (Costa e Leite, 2007).

No cultivo da melancia, é essencial realizar um preparo inicial do solo, que envolve uma série de operações necessárias para criar condições ideais para o

estabelecimento da cultura. Isso começa com operações de movimentação do solo, visando melhorar as condições físicas, como estrutura, aeração e uniformidade. Essas incluem a aração, a gradagem, a distribuição de corretivos e fertilizantes, a subsolagem (quando há compactação do solo) e o sulcamento para o plantio. A utilização de tratores e implementos agrícolas apropriados é comum durante essas práticas, proporcionando eficiência e otimização no processo de preparo do solo para o cultivo da melancia (Anjos *et al.*, 2010).

O uso de tratores agrícolas desempenha um papel crucial no avanço da agricultura. Todavia, sua utilização inadequada pode resultar em consideráveis cargas aplicadas na interface solo/pneus e implemento/pneus. Quando o solo é submetido a um intenso tráfego de máquinas em condições de umidade elevada, torna-se mais suscetível à degradação física, uma vez que tal ação altera sua estrutura (Ramos, 2014). O mesmo cita que a compactação resultante reduz os macroagregados, levando à degradação da estrutura física, tornando-a mais densa. Simultaneamente, essa compactação pode aumentar a resistência à penetração das raízes, limitando o volume de solo disponível para exploração pelo sistema radicular das plantas.

A compactação é identificada como uma das principais causas da degradação do solo, manifestando-se no aumento da densidade e resistência mecânica do solo, bem como na redução da porosidade total, macroporosidade, infiltração de água, aeração e condutividade hidráulica. Essas modificações impactam negativamente o crescimento radicular das plantas, ao mesmo tempo, em que reduzem a disponibilidade de água e oxigênio no solo. Esse conjunto de alterações resulta na diminuição da produtividade das culturas, especialmente em condições de seca ou excesso hídrico (Debiasi *et al.*, 2009).

Nas plantas, os indícios iniciais de compactação do solo podem ser observados nos primeiros centímetros do solo, especialmente quando a planta está em fase de emergência (Machado, 2003). O mesmo cita que as culturas que estão sendo cultivadas em solos com camadas compactadas são prováveis que apresentem algum tipo de amarelecimento durante o crescimento inicial da planta, sendo esse sintoma típico de deficiência de nitrogênio e excesso de água pela chuva ou irrigação. No quesito de produção, a compactação, quando constatada, interfere diretamente na produtividade, causando uma queda bruta no rendimento da cultura, podendo reduzir em até 60%.

Independente de qual foi o processo responsável pelo aumento da densidade do solo, Alencar (2000) observou, através de coletas de solo e observações em campo, que nas áreas cultivadas com melão (*Cucumis melo*), na Chapada do Apodi, onde havia problemas de alta densidade do solo, as raízes eram escassas e finas nos horizontes superficiais e pouco frequentes nos horizontes mais profundos. Esse cenário resultava consistentemente em perdas de produtividade na cultura. Em vista disso, o presente trabalho objetivou analisar o desenvolvimento inicial da melancia sob 6 níveis diferentes de densidade do solo na camada subsuperficial, visando identificar os níveis de compactação do solo que é prejudicial para o seu desenvolvimento.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais (DTCS) da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), na cidade de Juazeiro (Latitude: 09° 24' 50'' S; Longitude: 40° 30' 10' W; Altitude: 368m) em casa de vegetação, sob radiação solar de 50%, no período de janeiro a julho de 2024. A região de Juazeiro – BA, segundo a classificação de Köeppen, corresponde a uma região de clima semiárido (Reddy e Amorim Neto, 1983), com precipitação média anual de 429, 0 mm (Santos *et al.*, 2020).

2.1. SOLO

O solo utilizado, Neossolo Flúvico, foi coletado na camada 0-20 cm em uma área sob cultivo de manga no perímetro irrigado Maniçoba, pertencente ao município de Juazeiro-BA (Figura 1A). Na coleta, foi retirado a priori 5,0 cm de serrapilheira. Posteriormente, esse foi armazenado em sacos de nylon e transportado para um ambiente protegido com fins de preservar a sua umidade (Figura 1B).

Figura 1. Coleta do solo para a realização do experimento. (A) Coleta do solo; (B) Solos armazenados nos sacos de Nylon



FONTE: SANTOS, I. G. S.,2024

2.2. ANÁLISE FÍSICO/QUÍMICA

O solo foi peneirado e uma amostra foi coletada para realizar uma análise física (densidade das partículas – método balão volumétrico; densidade do solo - método da proveta; umidade residual – amostra seca na estufa; análise granulométrica e calculado a

porosidade total – método indireto) no laboratório de solos da Universidade do Estado da Bahia (Tabela 1), conforme as metodologias descritas pela Embrapa (1997). Antes de ser coletado para a condução do experimento, foi amostrado para análise química em laboratório particular em Petrolina PE (Tabela 2).

Tabela 1. Características físicas do solo utilizado na avaliação da compactação de diferentes densidades do solo no desenvolvimento inicial de melancia. Juazeiro BA, 2024

Granulometria				Classe Textural	ds	dp	U	PT
Areia Grossa	Areia fina	Silte	Argila					
-----g kg ⁻³ -----								
562,67	272,16	134,57	30,6	Areia Franca	1,32	2,56	0,0588	48

Fonte: Elaborada por Santos (2024)

Tabela 2. Características químicas do solo utilizado na avaliação da compactação de diferentes densidades do solo no desenvolvimento inicial de melancia. Juazeiro BA, 2024

pH	C.E	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	Al ⁺⁺⁺	H+Al	CTC
H ₂ O	dS/m	----- cmol _c . dm ⁻³ -----						
7,1	0,4	2,7	0,7	003	0,18	0,00	0,00	3,57
	V	P	Corg	M.O.	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺
--- % ---		mg. dm ⁻³	----- g kg ⁻¹ -----		----- % -----			
	100	119,0	5,7	9,7	74,6	19,3	1,0	5,1

Fonte: Elaborada por Santos (2024)

2.3. ADUBAÇÃO

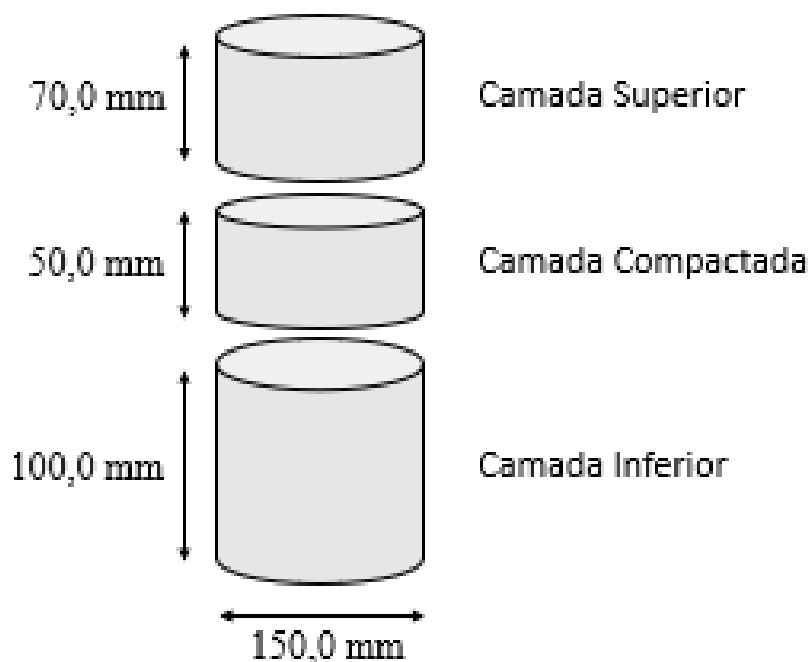
A adubação do solo foi baseada na análise química do solo seguindo a recomendação de Costa *et al.* (2008) para cultura da melancia: N – 90 kg ha⁻¹, tendo como fonte uréia; P₂O₅- 30 kg ha⁻¹ – tendo como fonte supersimples, e K₂O – 30 kg ha⁻¹, como fonte cloreto de potássio. A adubação de fundação, com P₂O₅, foi realizada antes da montagem e distribuição do solo nos tratamentos. As demais adubações foram via fertirrigação. A adubação nitrogenada e potássica foi realizada em cobertura e parceladas, sendo a primeira aos 25 dias e a segunda aos 40 dias após o transplante (DAT). Em cada parcela, as dosagens de N e K₂O foram divididas em 4 dias de irrigação seguidos.

2.4. MONTAGEM

O experimento foi montado em colunas com 3 anéis de PVC de 150,0 mm de diâmetro, sobrepostos: uma camada inferior (base) com 100,0 mm de altura; uma superior com 70,0 mm, e uma camada intermediária com 50,0 mm de altura. A camada inferior – base e superior, dos tubos de PVC, foram preenchidos de forma a manter a densidade do solo, 1,32 Mg m⁻³, no momento da coleta. A camada intermediária, dos tubos de PVC, foi preenchida com solo de forma a manter os diferentes níveis de compactação (Figura 2),

de acordo com os tratamentos (Tabela 3). Na camada superior, com espessura de 50,0 mm, foi preenchida com solo, de forma a facilitar o processo de irrigação.

Figura 2. Ilustração da montagem dos anéis de PVC com camada superior, camada intermediria compactada e camada inferior, utilizada na avaliação da compactação de diferentes densidades do solo no desenvolvimento inicial de melancia. Juazeiro BA, 2024



FONTE: SANTOS, I. G. S., 2024

Para obtenção das densidades desejadas (compactação), amostras de solo (com umidade residual $0,0588 \text{ kg kg}^{-1}$) foram adicionadas no cilindro de menor altura (50,0 mm) e, submetidos a golpes sucessivos por meio de um sistema de prensa manual, até completar a massa calculada para espessura de 50,0 mm, referentes às densidades desejadas dos tratamentos (Figura 3A). Foi considerada a relação massa por volume (Equação 1) para atingir os níveis desejados de densidade, conforme a proposta de Jimenez *et al.* (2008), com adaptação.

Equação 1:

$$\rho = \frac{ms}{V_{solo}} = \frac{mu - ma}{V_{solo}}$$

onde: ρ = densidade do solo (Mg m^{-3}); ms = massa seca (kg); um - massa do solo úmida (kg); ma - massa de água da amostra (kg kg^{-1}) e V_{solo} = Volume do solo (m^3).

Visando minimizar o crescimento das raízes na interface solo/PVC, antes da montagem das colunas, na parte superior da camada compactada, foi utilizado uma fita adesiva impermeabilizante com cerca de 20,0 mm de largura para vedar a periferia do solo, funcionando assim como uma forma de barreira - em pontos de menor resistência, conforme Müller *et al.* (2001) (Figura 3B). Na parte inferior de cada unidade experimental foi colocado uma tela, com o objetivo de evitar perda de solo por irrigação (Figura 3C). Para a montagem da coluna de solo (camadas) usou-se fita adesiva impermeabilizante para união dos anéis (Figura 3D).

Figura 3. Esquema de montagem do experimento de compactação do solo em canos PVC. (A) Prensa manual utilizada para compactar o solo; (B) Fita utilizada para vedar periferia do solo; (C) Tela utilizada no fundo das unidades experimentais; (D) fita impermeabilizante, utilizadas na avaliação da compactação de diferentes densidades do solo no desenvolvimento inicial de melancia. Juazeiro BA, 2024



FONTE: SANTOS, I. G. S., 2024

O tratamento testemunha (T0) foi conforme a análise física do solo, $1,32 \text{ Mg m}^{-3}$, os demais tratamentos, adotados, levaram em consideração o aumento gradual de 0,1 unidade na densidade do solo da (T0): $T1 = T0 + 0,1 \text{ Mg m}^{-3}$; $T2 = T0 + 0,2 \text{ Mg m}^{-3}$; $T3 = T0 + 0,3 \text{ Mg m}^{-3}$; $T4 = T0 + 0,4 \text{ Mg m}^{-3}$ e $T5 = T0 + 0,5$; densidades dos tratamentos foram obtidas conforme a equação 1, estão representadas na Tabela 3.

Tabela 3. Tratamentos adotados com as diferentes densidades, representando os níveis de compactação, e porosidade total da camada intermediária, utilizadas na avaliação da do desenvolvimento inicial de melancia. Juazeiro BA, 2024

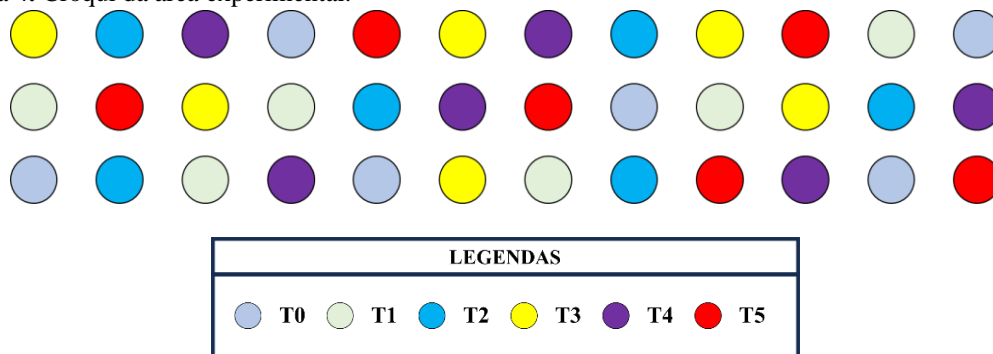
Tratamentos	Densidade do solo (Mg m^{-3})	Porosidade total (%) *
T0	1,32	48
T1	1,42	45
T2	1,52	41
T3	1,62	36
T4	1,72	32
T5	1,82	29

* $PT = (1 - ds/dp) \times 100$ onde $dp = 2,56 \text{ g cm}^{-3}$

FONTE: SANTOS, I. G. S., 2024

O delineamento experimental empregado foi inteiramente casualizado com cinco níveis de compactação no anel intermediário das colunas de PVC + testemunha e seis repetições, totalizando 36 unidades experimentais (Figura 4).

Figura 4. Croqui da área experimental.

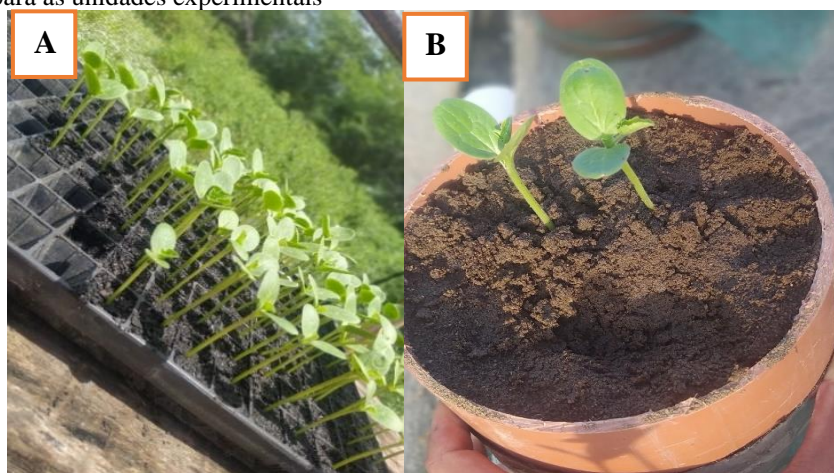


FONTE: SANTOS, I. G. S.,2024

2.5. SEMEADURA E TRANSPLANTIO

A variedade de melancia utilizada no trabalho foi a Crimson Sweet (CS), as mudas foram produzidas em bandejas de polipropileno, 200 células, em substrato comercial, semeando uma semente por célula. 15 dias após semeadura, quando as plântulas estavam lançando a primeira folha definitiva foi realizado o transplântio das mudas. Foram transplantadas 2 plantas por unidade experimental. 7 dias após o transplântio (DAT) foi realizado o desbaste, deixando uma planta por unidade experimental (Figuras 5A e 5B).

Figura 5. Condução de mudas da melanciaira. (A) Mudanças de melancia nas sementeiras; (B) Transplântio da melanciaira para as unidades experimentais



FONTE: SANTOS, I. G. S.,2024

2.6. MANEJO DA CULTURA

Com adaptação, as plantas foram conduzidas e tutoradas em espaldeiras verticais, barbante fixado na base do tubo de PVC e em um arame disposto longitudinalmente a uma altura de 1,20 m, em 03 fileiras de espaçamento de 1 m, tendo em cada fileira 12 plantas espaçadas com 0,75 m, conforme a metodologia de Alves (2021) (Figura 6). Dessa forma, as plantas tiveram espaço adequado para se desenvolver, além de proporcionar uma melhor circulação no dia a dia.

Figura 6. Sistema de tutoramento do tipo espaldeiras verticais utilizado na condução do experimento



FONTE: SANTOS, I. G. S., 2024

Durante o experimento, foi observado a incidência de pulgões (*Aphis gossypii*) e mosca-branca (*Bemisia tabaci* Biotipo B) na área. O controle foi realizado com produto a base de flupiradifurona respeitando o intervalo de aplicação de 7 dias. A primeira aplicação foi realizada 2 DAT, a segunda após 12 DAT a última após 21 DAT. Todas as aplicações foram feitas ao final da tarde, com doses equivalentes a 100 L.ha⁻¹, consideradas abaixo do recomendado para a cultura, a fim de evitar fitotoxicidade

2.7. IRRIGAÇÃO

A irrigação dos tratamentos foi uniforme conforme o teste de capacidade de campo (CC) realizado em um anel volumétrico de 20 cm de altura (cano PVC de 150 mm), onde foi obtido o peso desse anel com solo em CC (Figura 7A). A cada dia, foi realizada a pesagem desse anel e, com isso, a lâmina de água a ser irrigada foi determinada pela diferença de pesos (equação 2). A primeira irrigação das unidades experimentais aconteceu 3 dias antes do transplântio (Figura 7B). Nessa teve uma maior lâmina para atingir a capacidade de campo.

Equação 2:

$$\text{Lamina de irrigação} = (\text{peso do solo em cc}) - (\text{peso do solo diário})$$

Figura 7. Metodologia usada para irrigar as unidades experimentais. (A) Teste de capacidade de campo-CC realizado com a estrutura de PVC; (B) Primeira irrigação das unidades experimentais



FONTE: SANTOS, I. G. S., 2024

2.8. AVALIAÇÕES E ESTATÍSTICA

Aos 30 DAT, o experimento foi colhido realizando as seguintes avaliações: o diâmetro do caule (D) (mm) - com auxílio de um paquímetro digital; comprimento do ramo principal das plantas (CP) (cm) - utilizando uma fita métrica, Clorofila A e B - utilizando o ClorofiLOG CFL1030 da linha Falker (Figura 8). Após essas determinações as plantas foram cortadas rente ao solo e determinada a massa fresca da parte aérea (g). Posteriormente, as plantas foram colocadas em sacolas de papel kraft e levadas a estufa de circulação forçada de ar a 65°C ($\pm 2^\circ\text{C}$), até peso constante. Depois de secas as plantas foram pesadas para determinação da massa seca da parte aérea (g).

As colunas de PVC, com os diferentes tratamentos, foram separadas de acordos com as camadas (inferior, intermediária e superior), para separação das raízes (Figura 9). As foram separadas do solo por jatos de água e peneiramento (Figura 10). Após a separação as raízes foram deixadas em papel absorvente para retirada do excesso de água, e posterior determinação do volume para as diferentes camadas (inferior (V3), intermediária (V2) e superior (V1)), pelo método da proveta. Após essa avaliação as

raízes foram acondicionadas em sacos de papel, e levadas a estufa de circulação forçada de ar a $65\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($\pm 2^{\circ}\text{C}$), até peso constante e posterior determinação da massa seca de raiz, por camada (inferior (MS3), intermediária (MS2) e superior (MS1)). O volume total de raízes (VT) e massa total das raízes (MT), foi dado pela soma total do volume de raízes e massa total das raízes - respectivamente, das diferentes camadas.

Figura 8. Colheita para análises das variáveis agrônômicas de melancia submetida a diferentes níveis de densidade do solo, aos do experimento aos 30 DAT dia das variáveis agrônômicas. Juazeiro BA, 2024



FONTE: SANTOS, I. G. S.,2024

Figura 9. Separação das raízes nas diferentes camadas de solos, cultivado com de melancia submetida a diferentes níveis de densidade do solo, aos do experimento aos 30 DAT dia das variáveis agrônômicas. Juazeiro BA, 2024



FONTE: SANTOS, I. G. S.,2024

Figura 10. Lavagem das raízes da melanciaira por camada no laboratório de solos da UNEB/DTCS



FONTE: SANTOS, I. G. S.,2024

Os dados foram submetidos à análise de variância através do software estatístico AgroStat (Barbosa e Maldonado, 2014), comparando-se as médias entre tratamentos pelo teste de Scott-Knott, ao nível de probabilidade de 1 e 5%. Os dados sofreram transformações de acordo com a fórmula: $\sqrt{(X+k)}$ com o intuito de deixar os mesmos dentro da normalidade. As variáveis diâmetro e volume total de raízes, foram submetidos à análise de regressão sendo selecionado os modelos com base no coeficiente de determinação (R^2) que apresentasse um maior grau de confiabilidade. Além disso, A interações entre as variáveis foi mensurada de acordo com coeficiente de Pearson.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. VOLUME DE RAIZ

Foi observado efeito significativo para as variáveis volume total de raiz (VT) e volume de raiz nas camadas: superior (V1), intermediária, (V2) e inferior (V3), aos níveis de 1% e 5% de probabilidade (Tabela 4). Indicando assim uma interferência do nível de compactação no desenvolvimento da raiz da melanciaira.

Tabela 4. Resumo da análise de variância das variáveis relacionada ao volume de raiz da melancia nas 3 camadas de solo.

FONTE DA VARIAÇÃO	GL ¹	QM ²			
		VT ³	V1 ⁴	V2 ⁵	V3 ⁶
Tratamentos	5	0,26824	0,131*	0,291**	0,516**
Resíduo	30	0,092	0,048	0,043	0,102
Total	35				
Valores de F		2,91*	2,71*	6,82**	5,04**
C.V. ⁷ (%)		13,16	17,08	18,87	21,18

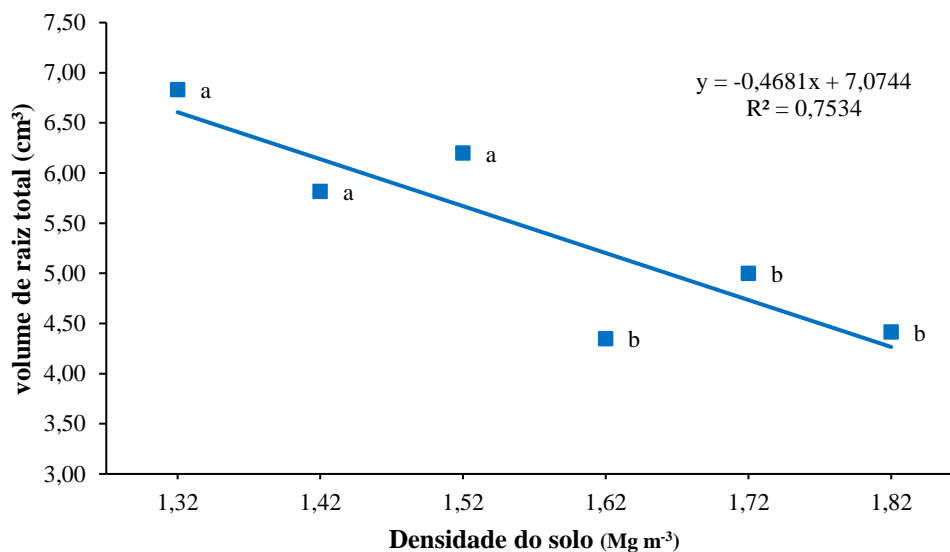
¹Grau de liberdade; ²Quadro médio; ³Volume total de raiz; ⁴Volume de raiz na camada superior; ⁵Volume de raiz na camada intermediária; ⁶Volume de raiz na camada inferior; ⁷Coefficiente de variação; * 1% e ** 5% de probabilidade.

Observou-se uma tendência de redução do volume total de raízes (VT), apresentando diferença estatística entre os tratamentos de menor densidade T0 = 1,32 Mg m⁻³; T1 = 1,42 Mg m⁻³ e T2 = 1,52 Mg m⁻³; quando comparados aos tratamentos com maior densidade: T3 = 1,62 Mg m⁻³ T4 = 1,72 Mg m⁻³ e T5 = 1,82 Mg m⁻³ (Figura 11), fato que pode ser caracterizado pelas maiores densidades, na camada intermediária (V2), superiores a 1,52 Mg m⁻³ reduziram o volume total de raízes na melancia. Mudanças na estrutura do solo, a exemplo do aumento da densidade e redução a porosidade total, restringe o desenvolvimento de raízes, o que pode afetar o desenvolvimento das plantas, desde que outros fatores sejam limitantes.

Silva *et al.* (2006) relatam que para culturas como a soja e o milho, densidades superiores a 1,4 Mg m⁻³ limitam o seu desenvolvimento. Ademais, de acordo com Freddi *et al.* (2009), em solo de tipo Latossolo Vermelho, densidades a partir de 1,18 Mg m⁻³ podem já limitar o desenvolvimento do milho caso o conteúdo de água no solo estiver abaixo do intervalo hídrico ótimo.

Colares *et al.* (2008) explica que condições físicas do solo são determinadas por parâmetros como a densidade, e podem variar conforme o sistema de manejo e as culturas plantadas. O mesmo cita que essas alterações podem criar tanto ambientes ideais quanto limitantes para o crescimento das plantas, e essas condições variam entre diferentes espécies cultivadas.

Figura 11. Volume total de raiz da Melancia submetida a diferentes níveis de densidade do solo na camada subsuperficial. Juazeiro BA, 2024



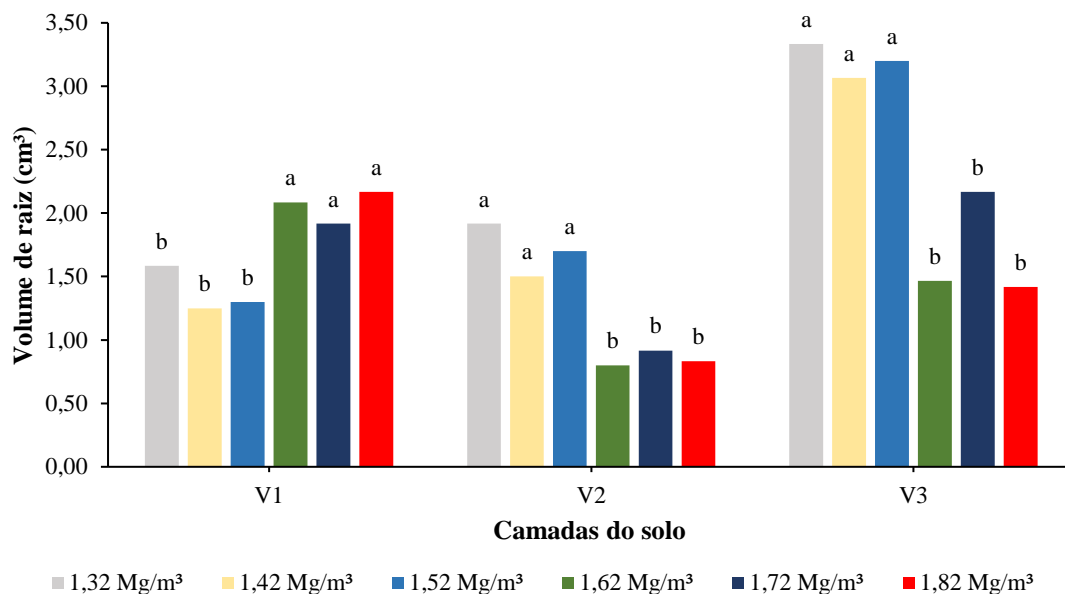
Médias seguidas da mesma letra, não diferem, entre si, pelo teste de Scott Knoot a 5% de probabilidade.

A distribuição do volume das raízes, nas diferentes camadas de solo, está representada na Figura 12. Observa-se que camada compactada em subsuperfície (V2) modificou a distribuição do volume de raízes ao longo do perfil do solo. O maior volume da raízes na camada superior (V1) foi observado nos tratamentos: T3 = 1,62 Mg m⁻³ T4 = 1,72 Mg m⁻³ e T5 = 1,82 Mg m⁻³, que não deferiram entre si, mas deferiram dos tratamentos: T0 = 1,32 Mg m⁻³; T1 = 1,42 Mg m⁻³ e T2 = 1,52 Mg m⁻³. Na camada compactada (V2) e na camada inferior (V3) apresentaram comportamento semelhante onde os tratamentos com menor densidade apresentaram maior volume de raízes deferindo estatisticamente dos tratamentos com maior densidade. Os resultados mostram que densidades do solo maiores que 1,52 Mg m⁻³, na camada compactada, inibiu o desenvolvimento de raízes da melancia, nas camadas inferiores, porém levou a um maior volume de raízes na camada superior.

Lima *et al.* (2015) observaram comportamento parecidos ao avaliar raízes de plantas de cobertura sob diferentes níveis de compactação do solo, onde o volume de raízes na camada superior foram influenciados pela densidade do solo, independente da espécie avaliada. Os autores observaram o máximo volume de raiz estimado foi verificado na densidade de 1,52 Mg m⁻³ caso fosse levado em consideração a camada compactada a intermediária. Bergamin *et al.* (2010) explicam que com o aumento da densidade do solo

promove a redução da macroporosidade e da porosidade total, elevando a resistência do solo à penetração do sistema radicular da cultura.

Figura 12. Volume de raiz nas camadas superior (V1), intermediária (V2) e inferior (V3) de Melancia submetida a diferentes níveis de densidade do solo, na camada intermediária. Juazeiro BA, 2024



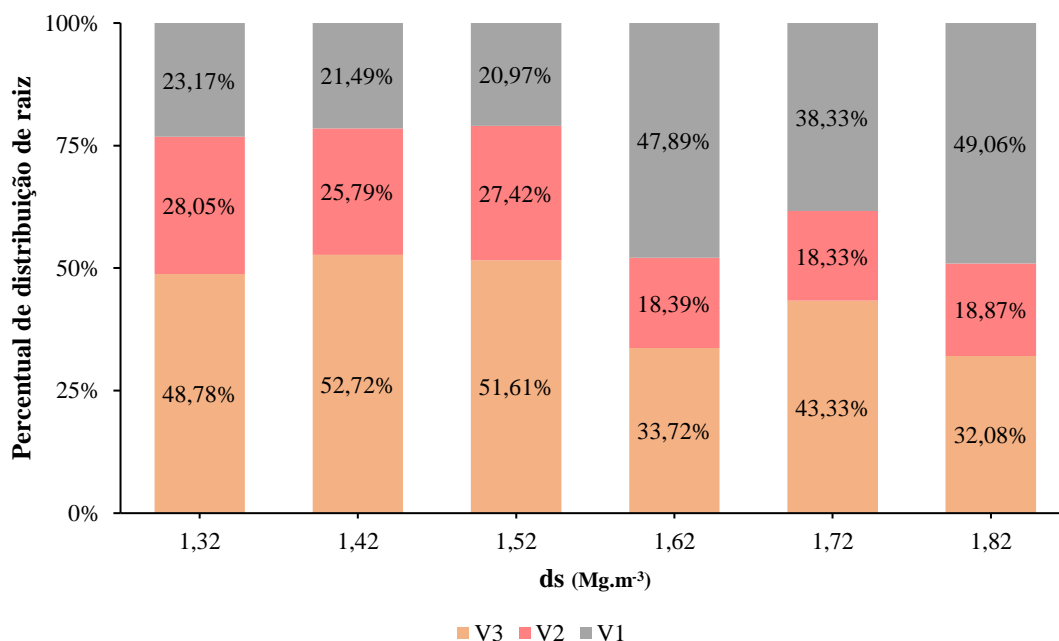
Médias seguidas da mesma letra na mesma camada, não diferem, entre si, pelo teste de Scoot Knoot a 5% de probabilidade

Observa-se um maior percentual do volume de raízes na camada inferior (V3) - tratamentos menores densidades ($T_0 = 1,32 \text{ Mg m}^{-3}$; $T_1 = 1,42 \text{ Mg m}^{-3}$ e $T_2 = 1,52 \text{ Mg m}^{-3}$), com percentual médio entre 48,78% a 52,72% (Figura 13). Nos tratamentos com maiores densidades ($T_3 = 1,62 \text{ Mg m}^{-3}$ $T_4 = 1,72 \text{ Mg m}^{-3}$ e $T_5 = 1,82 \text{ Mg m}^{-3}$) observa-se os maiores percentuais do volume de raízes na camada superior (V1), apresentando valores médios entre 38,33% e 49,06%, para esses mesmos tratamentos observa-se que na camada compactada o volume de raízes apresentou médias de 18%, enquanto nos tratamentos com as menores densidades os percentuais oscilaram entre 25,79% e 28,05%, o que pode caracterizar a que as densidades mais elevadas, do solo, reduziram o desenvolvimento das raízes. O aumento da densidade do solo promove a redução da porosidade total o que reduz os espaços para o desenvolvimento das raízes.

Resultados semelhantes foram obtidos por Lima *et al.* (2015), onde a distribuição de raiz tanto na camada inferior quanto na superior à compactada para milho ANM 17 teve influência significativa da densidade do solo. Os mesmos relatam que o milho apresentou uma distribuição percentual de raízes que demonstra uma redução do volume radicular na camada abaixo da compactada e um aumento na camada superior à medida

que os níveis de compactação aumentam. Carneiro *et al.* (2018) cita que a compactação do solo reduz a profundidade efetiva do sistema radicular, o que resulta em uma diminuição da disponibilidade de água e nutrientes para o desenvolvimento da planta.

Figura 13. Distribuição da raiz da melanciaira nas camadas inferior, intermediária e superior por tratamento



V1- Volume de raiz da camada superior; V2- Volume de raiz na camada compactada; V3- Volume de raiz na camada inferior.

3.2. MASSA SECA RAIZ

Não foi observado diferença estatística para matéria seca total das raízes (MST), assim como para camada superior (MS1). Para camada compactada (MS2) e a camada inferior (MS3), observada diferença estatística (Tabela 5).

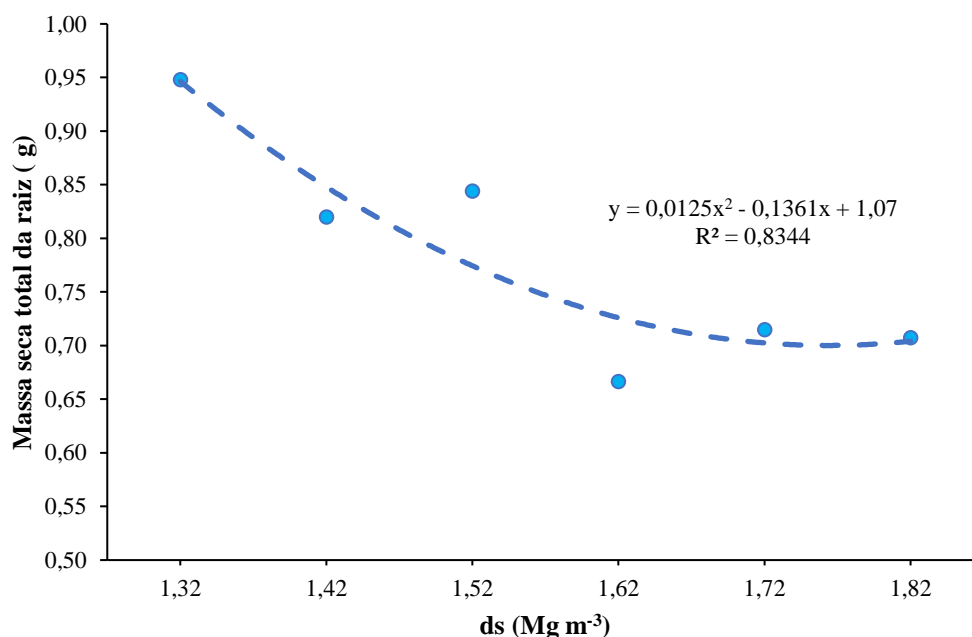
Tabela 5. Resumo da análise de variância das variáveis relacionada a massa seca de raiz da melanciaira nas 3 camadas de solo

FONTE DA VARIAÇÃO	GL ¹	QM ²			
		MS1 ³	MS2 ⁴	MS3 ⁵	MST ⁶
Tratamentos	5	0,01573	0,02663*	0,04283*	0,02142
Resíduo	30	0,00830	0,01052	0,01342	0,01190
Total	35				
Valores de F		1,89 ^{ns}	2,68*	3,19*	1,79 ^{ns}
CV ⁷ (%)		16,14	28,04	21,44	12,47

¹Grau de liberdade; ²Quadro médio; ³Massa seca da camada superior; ⁴ Massa seca da camada intermediária; ⁵ Massa seca da camada inferior; ⁶ Massa seca total de raiz; ⁷Coeficiente de variação; * 1% e ^{ns} Nenhuma significância

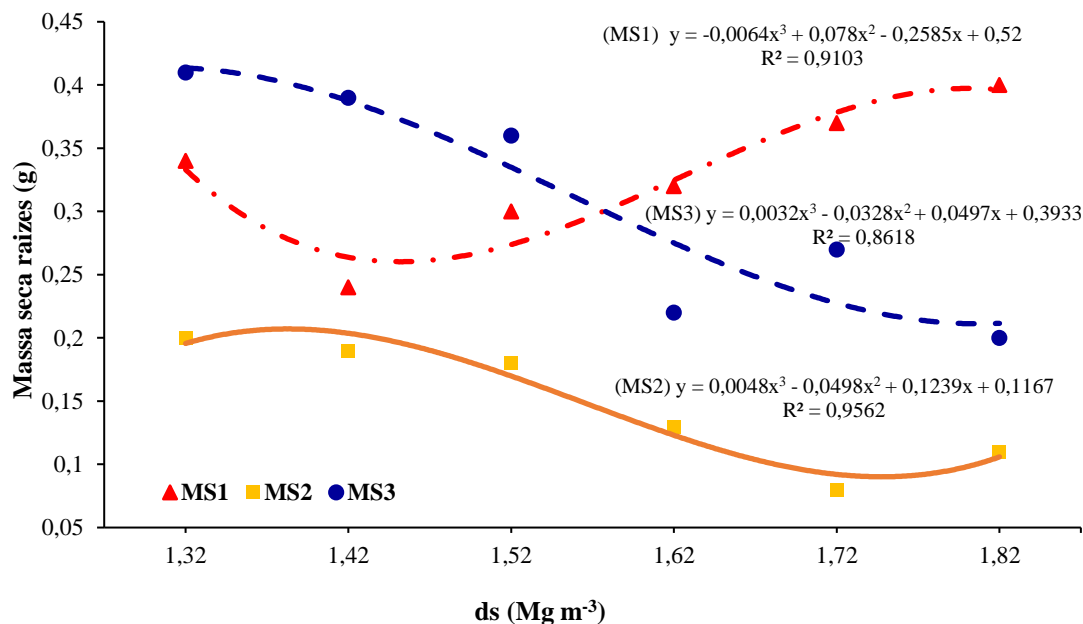
A massa de raízes é uma variável que apesar de não expressar o volume de solo explorado pelas raízes, pode expressar a resistência do solo ao crescimento das raízes. Apesar de não apresentar diferença estatística, a MST foi maior nas densidades ($1,32 \text{ Mg m}^{-3}$, $1,42 \text{ Mg m}^{-3}$ e $1,52 \text{ Mg m}^{-3}$), nos tratamentos com maiores densidades apresentaram tendência de redução na massa seca total das raízes, adequando-se melhor a equação polinomial de segundo grau (Figura 14).

Figura 14. Massa seca total da raiz da Melancia submetida a níveis de densidade do solo na camada subsuperficial



Observa-se uma tendência de acúmulo de matéria seca das raízes na camada inferior dos tratamentos com menor densidade ($1,32 \text{ Mg m}^{-3}$, $1,42 \text{ Mg m}^{-3}$ e $1,52 \text{ Mg m}^{-3}$), nos tratamentos com maiores densidades o acúmulo de matéria seca apresentaram maiores médias na camada superficial ($1,62 \text{ Mg m}^{-3}$, $1,72 \text{ Mg m}^{-3}$ e $1,82 \text{ Mg m}^{-3}$). Observa-se que na camada MS2 apresentaram os menores acúmulos de matéria seca quando comparado a camada superior (MS1) e inferior (MS3), o que é um indicativo que as maiores densidades do solo restringem o desenvolvimento das raízes nas camadas mais profundas (Figura 15).

Figura 15. Melancia submetida a níveis de densidade do solo na camada subsuperficial. Juazeiro-BA, 2024.



Densidade do solo mais elevadas reduzem a porosidade total do solo aumentando a resistência mecânica ao desenvolvimento das raízes, concentrando raízes nas camadas superiores, não adensadas, corroborando com a tendência de que em solos com maiores densidades, as raízes da melancia apresentam dificuldade para romper a camada compactada e desenvolver raízes adventícias. Os dados encontrados para essas variáveis são semelhantes às encontradas por Müller *et al.* (2001), que observaram que houve aumento da massa seca da raiz em plantas de adubação verde de inverno (ervilhaca, nabo forrageiro, tremoço branco, aveia preta e aveia branca), na camada superior do perfil, quando a camada subjacente estava com diferentes níveis de densidade: 1,43; 1,58; 1,70 Mg m⁻³. Esses mesmos resultados estão de acordo com os de Jimenez *et al.* (2008) e Gonçalves *et al.* (2006).

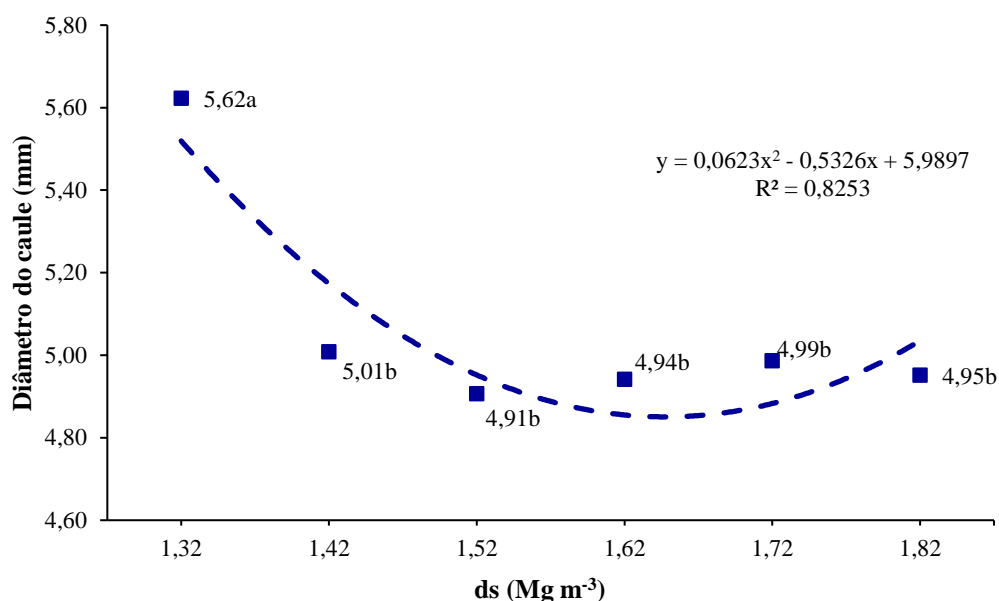
3.3. PARTE AÉREA

Foi observado redução no diâmetro do caule com densidades superiores a 1,32 Mg m⁻³, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos (Figura 16). A redução do diâmetro do caule pode resultar em um fluxo menor de nutrientes pela planta, prejudicando o desenvolvimento da parte aérea, desde que outros fatores não favorecem o desenvolvimento da parte aérea. Farias *et al.* (2013) observaram a redução no diâmetro do caule, em feijão guandu anão, avaliando a influência da compactação (densidade entre

1,0 Mg m⁻³ e 1,8 Mg m⁻³). Mafra *et al.* (2020) observaram a redução no diâmetro do caule em nabo forrageiro, submetido a diferentes níveis de densidade do solo, atribuindo a redução como um mecanismo de defesa da cultura, em consequência do estresse propiciado pela compactação do solo.

Ademais, resultados semelhantes foram coletados por Lima *et al.* (2015) nas plantas milheto (*Pennisetum glaucum* cv. ANM 17), *Urochloa brizantha* e *Crotalaria ochroleuca* foram verificados maiores valores de diâmetro do caule em solo com densidades de 1,3 a 1,5 Mg m⁻³.

Figura 16. Diâmetro do caule da melancia submetida a níveis de densidade do solo na camada subsuperficial. Juazeiro BA, 2024



Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si estatisticamente, com nível de significância de 5%, pelo teste de Scott-Knott

Não foi observado diferença estatística para as variáveis: massa fresca da parte aérea (MFA), massa seca da parte aérea (MSA) e comprimento do ramo principal (CP) e Clorofila A e B (CLA e CLB) (Tabela 6). Jiminez *et al.* (2008) da mesma forma não observaram variação estatística na massa seca da parte aérea em plantas de cobertura sob diferentes níveis de compactação do solo. De acordo com os autores a não diferenciação estatística pode ser justificada por alguns fatores, exemplo do acúmulo de nutrientes que as unidades experimentais proporcionavam, juntamente com umidade e temperatura favoráveis para a produção da cultura da melancia que o ambiente promovia.

Tabela 6. Valores médios de massa fresca da parte aérea (MFA); massa seca da parte aérea (MSA); comprimento do ramo principal (CP); clorofila A (CLA); clorofila B (CLB); na cultura da melancia sobmetida a diferentes níveis de densidade do solo. Juazeiro BA, 2024

DENSIDADES ----- Mg m ⁻³ -----	MFA ¹ ----- (g) -----	MSA ² ----- (g) -----	CP ³ ----- cm -----	CLA	CLB
1,32	10,69a	8,91a	117,17a	22,22a	7,45a
1,42	8,56a	8,31a	111,00a	20,38a	6,72a
1,52	9,74a	8,53a	107,16a	19,97a	6,47a
1,62	9,71a	8,85a	113,00a	19,50a	6,60a
1,72	11,03a	9,02a	105,16a	20,17a	6,53a
1,82	10,91a	8,90a	111,00a	20,05a	7,05a
C.V. (%)	8,14	5,67	3,91	7,18	12,28

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem pelo teste de Scoot Knoop a 5% de probabilidade.

O efeito da compactação do solo sobre variáveis da parte aérea das plantas é discutível. De acordo com Atwell (1990), haverá algum tipo de interferência caso haja a deficiência de nutrientes ou água. Dessa maneira, pode-se inferir que experimentos realizados em vasos ou canos de PVC, caso não haja uma insuficiência de água e nutriente, é provável que o efeito da compactação do solo na produção de matéria seca da parte aérea seja mínimo.

De acordo com Collares *et al.* (2008) em locais onde as condições físicas do solo são limitantes ou restritivas, as plantas podem crescer e se desenvolver graças à sua capacidade de adaptação às adversidades. No presente trabalho foi observado, por ocasião da colheita, nos tratamentos com maiores densidades, desvio da raiz principal, em direção a área de contato solo/tubo de PVC, conseguindo desenvolver - mesmo tendo uma camada de fita que o impedia (Figura 17). Sendo assim, podendo ser a explicação por não ter causado a interferência nas variáveis relacionadas a parte aérea, como também a presença de raízes na camada inferior do perfil, tubos de PVC.

Figura 17. Comportamento da raiz principal na camada compactada dos tratamentos com maiores densidades. Juazeiro BA, 2024



FONTE: SANTOS, I. G. S., 2024

3.4. INTERAÇÃO ENTRE AS VARIÁVEIS

Foi observado correlações de Pearson significativas – valores intermediários, entre a produção entre massa seca total das raízes - MST, e o volume de raízes da camada intermediária – V2, (0,52), volume de raízes da camada inferior -V3, (0,48); volume total de raízes VT, (0,57) e massa seca de raízes das camadas superior (MS1), intermediária (MS2) e inferior (MS3), respectivamente 0,41, 0,58 e 0,76.

O volume de raízes da camada superior (V1) apresentou correlação de Pearson negativa - fraca, a nível de 1% de probabilidade com o volume e massa de raízes da camada inferior (-0,35 e -0,37, respectivamente), e correlação intermediária para massa fresca (0,45) e seca da parte aérea (0,44), a nível de 5%.

O diâmetro do caule tem uma correlação, de Pearson, positiva significativa a 5% com o volume de raiz na camada intermediária (V2) – 0,41, e com o comprimento do ramo principal (CP) – 0,34. Segundo Carneiro (1995), plantas com caules mais espesso tendem a ter um crescimento mais equilibrado na parte aérea.

Tabela 7. Correlação de Pearson entre as variáveis coletadas na cultura da melancia sob diferentes níveis de compactação do solo na camada subsuperficial, 2024. Coeficientes de correlação simples de Pearson entre as variáveis diâmetro do caule (D); Volume de raiz da camada superior (V1); volume de raiz da camada intermediária – compactada (V2); volume de raiz da camada inferior (V3); volume total de raiz - todas as camadas (VT); massa seca da raiz da camada superior (MS1); massa seca da raiz da camada intermediária - compactada (MS2); massa seca da raiz da camada inferior (MS3); massa seca total da raiz - todas as camadas (MST); massa fresca da parte aérea (MFA); massa seca da parte aérea (MAS); comprimento do ramo principal (CP); clorofila A (CLA) e clorofila B (CLB)

	V1	V2	V3	VT	MS1	MS2	MS3	MST	MFA	MSA	CP	CLA	CLB ¹⁴
D¹	0,05 ^{ns}	0,41*	0,07 ^{ns}	0,23 ^{ns}	0,11 ^{ns}	0,03 ^{ns}	0,04 ^{ns}	0,09 ^{ns}	0,21 ^{ns}	0,11 ^{ns}	0,34*	0,27 ^{ns}	0,21 ^{ns}
V1²		-0,21 ^{ns}	-0,35*	0,05 ^{ns}	0,71**	-0,19 ^{ns}	-0,37*	0,06 ^{ns}	0,45**	0,44**	-0,03 ^{ns}	0,07 ^{ns}	0,18 ^{ns}
V2³			0,68**	0,82**	0,04 ^{ns}	0,48**	0,44**	0,52**	0,09 ^{ns}	0,05 ^{ns}	0,18 ^{ns}	0,38*	0,24 ^{ns}
V3⁴				0,89**	-0,14 ^{ns}	0,36*	0,61**	0,48**	-0,09 ^{ns}	-0,12 ^{ns}	0,01 ^{ns}	0,09 ^{ns}	0,05 ^{ns}
VT⁵					0,18 ^{ns}	0,37*	0,47**	0,57**	0,15 ^{ns}	0,11 ^{ns}	0,05 ^{ns}	0,24 ^{ns}	0,20 ^{ns}
MS1⁶						-0,09 ^{ns}	-0,13 ^{ns}	0,41*	0,73**	0,65**	0,16 ^{ns}	0,08 ^{ns}	0,14 ^{ns}
MS2⁷							0,30 ^{ns}	0,58**	0,07 ^{ns}	0,02 ^{ns}	0,20 ^{ns}	0,29 ^{ns}	0,15 ^{ns}
MS3⁸								0,76**	0,01 ^{ns}	-0,02 ^{ns}	-0,06 ^{ns}	0,14 ^{ns}	0,12 ^{ns}
MST⁹									0,43**	0,33*	0,12 ^{ns}	0,27 ^{ns}	0,22 ^{ns}
MFA¹⁰										0,91**	0,27 ^{ns}	0,12 ^{ns}	0,10 ^{ns}
MSA¹¹											0,37*	0,08 ^{ns}	0,08 ^{ns}
CP¹²												0,13 ^{ns}	0,09 ^{ns}
CLA¹³													0,87**

^{ns} Não significativo; **Significativo a 1%; * Significativo a 5%; ¹ Sinal de negativo indica interação oposta.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O volume e a massa seca da raiz foi influenciado pela compactação na camada subsuperficial. Densidades acima de $1,52 \text{ Mg m}^{-3}$ causaram redução na massa seca e no volume da raiz nas camadas subsuperficiais e aumento na camada superficial.

A densidade do solo de $1,32 \text{ Mg m}^{-3}$ apresentou maior diâmetro de caule. Não foi observado influência dos tratamentos para as avaliações morfológicas aéreas - comprimento do ramo principal, massa seca da parte aérea, massa fresca da parte aérea e Clorofila A e B.

A massa seca total de raízes apresentou interação positiva com volume de raízes - camada intermediária - compactada, camada inferior e volume total de raízes; assim como a massa fresca e seca da parte aérea. Foi observado interação negativa entre volume de raízes da camada superior e volume e massa seca de raízes da camada inferior.

Com os dados observados no presente trabalho não se pode afirmar que o cultivo da melancia em solos com densidades elevadas prejudica o desenvolvimento da cultura, principalmente considerando as variáveis morfológicas aéreas. Assim é importância a realização de outros trabalhos com condições iguais ao campo com a cultura e a inclusão de variáveis como produção/produktividade.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, G. V. 2000. Compactação e, ou, adensamento de solos cultivados com melão em litossequência na região da Chapada do Apodi - RN. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 75 p. Tese de Mestrado.

ALVES, T. R. C. 2021. Fenologia, produção e qualidade fisiológica de sementes de mini melancia cultivada com solução nutritiva salina. Mossoró, 2021. 49 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido. 2021.

ANJOS, J. B. dos; DIAS, R. de C. S.; COSTA, N. D.; CUNHA, T. J. F. 2010. Sistema de produção de melancia. In: **EMBRAPA Semiárido**. Solo. Capítulo 4. Embrapa Semiárido. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melancia/SistemaProducaoMelancia/solos.htm>>. Acesso em: 09 de abr. de 2024.

ATWELL, B. J. 1990. The effect of soil compaction on wheat during early tillering. I. Growth, development and root structure. **New Phytologist**, Cambridge, Inglaterra, v. 115, p. 29-35, 1990.

BARBOSA, J. C.; MALDONADO JR, W. 2014 **AgroEstat - Sistema para Análises Estatísticas de Ensaios Agronômicos**. Versão 1.1.0.712,.

BERGAMIN, A.C.; VITORINO, A.C.T.; FRANCHINI, J.C.; SOUZA, C.M.A.; SOUZA, F.R. 2010. Compactação em um Latossolo Vermelho distroférrico e suas relações com o crescimento radicular do milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.34, n.3, p. 681-691, 2010.

CARNEIRO, K. A. A.; OLIVEIRA, F. P. de; ARÚJO, M. C. S. P. de; FERNANDES, L. F.; ABRANTES, E. G. de; VENDRUSCULO, J. 2008. Influência da compactação do solo no crescimento de milho (zea mays l.) Em latossolo vermelho-amarelo. (2018). **Colloquium Agrariae**, p. 88-98.

COLLARES, G. L.; REINERT, D. J.; REICHERT, J. M.; KAISER, D. R. 2008. Compactação de um Latossolo induzida pelo tráfego de máquinas e sua relação com o crescimento e produtividade do feijão e trigo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.32, p. 933-942, 2008.

COSTA, N. D.; LEITE, W. de M. 2007. Potencial agrícola do solo para o cultivo da melancia. In: Curso de manejo e conservação do solo e da água, 2007, Barreiras. Anais... Barreiras: Embrapa Semiárido, 2007.

COSTA, N.; DUARTE; FARIA, C. M. B. de; PEREIRA, J. R.; SILVA, D. J. 2008. Recomendação de Adubação para o estado de Pernambuco: 2ª aproximação. 2008. p. 172.

DEBIASI, H.; FRANCHINI, J. C.; SARAIVA, O. F.; TORRES, E.; GARBELINI, L. G. 2009. Grau de compactação do solo no plantio direto, e sua relação com a escarificação esporádica, o sistema de culturas e o tempo de adoção. In: Congresso brasileiro de ciência do solo, 32., 2009, Fortaleza. **O solo e a produção de bioenergia: perspectivas e desafios**: anais... [Viçosa, MG]: SBCS; Fortaleza: UFC, 2009. p. 2215. 1 CD-ROM.

EMBRAPA. 1997. Manual de métodos de análise de solo. Organizado por Marie Elisabeth Christine Claessen. 2. ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1997, p. 212.

FARIAS, L.N.; BONFIM-SILVA, E.M.; VILARINHO, M.KC.; PIETRO-SOUZA, W; SILVA, T.J.A. Características morfológicas e produtivas de feijão guandu anão cultivado em solo compactado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.17, n.5, p. 497-503, 2013.

FREDDI, O. S.; CENTURION, J. F.; DUARTE, A. P.; PERES, F. S. C. 2009. Compactação do solo e produção de cultivares de milho em Latossolo Vermelho. II - Intervalo hídrico ótimo e sistema radicular. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.33, p. 805-818, 2009.

GONÇALVES, W. G., JIMENEZ, R. L., ARAÚJO FILHO, J. V. DE ., ASSIS, R. L. DE ., SILVA, G. P., & PIRES, F. R.. 2006. Sistema radicular de plantas de cobertura sob compactação do solo. **Engenharia Agrícola**, v. 26, n. 1, p. 67–75, jan. 2006.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção de melancia. 2022. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/melancia/br>>. Acesso em 14 de abr. 2024.

JIMENEZ, R. L.; GONÇALVES, W. G.; ARAÚJO FILHO, J. V. DE.; ASSIS, R. L. DE.; PIRES, F. R.; SILVA, G. P. 2008. Crescimento de plantas de cobertura sob diferentes níveis de compactação em um Latossolo Vermelho. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 12, n. 2, p. 116–121, mar. 2008.

LIMA, L. B. DE.; PETTER, F. A.; LEANDRO, W. M. 2015. Desempenho de plantas de cobertura sob níveis de compactação em Latossolo Vermelho de Cerrado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 19, n. 11, p. 1064–1071, nov. 2015.

MACHADO, P. L. O. de A. 2003. Compactação do solo e crescimento de plantas: como identificar, evitar e remediar. Rio de Janeiro: Embrapa Solos. 18 p. - (Embrapa Solos. Documentos; n° 56).

MAFRA, J. B.; SANTOS, R. F.; MARINS, D. S.; BESINELLA, G. B.; BALENA, F. L. Da C.; BRANCO, T. M. 2020. Impacto da densidade do solo no desenvolvimento inicial de nabo forrageiro. In: Extensão rural em foco: apoio à agricultura familiar, empreendedorismo e inovação – v.2, cap. 9, p. 75-82.

MÜLLER, M. M. L.; CECCON, G.; ROSOLEM, C. A. 2001. Influência da compactação do solo em subsuperfície sobre o crescimento aéreo e radicular de plantas de adubação verde de inverno. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 25, p. 531-538.

RAMOS, R. 2014. Estudo comparativo do efeito do tráfego de veículos e cargas aplicadas nos atributos físicos do solo. Juazeiro-BA. 56f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal do Vale do São Francisco, UNIVASF.

REDDY, S. J.; AMORIM NETO, M. S. 1983. Dados de precipitação, evapotranspiração potencial, radiação solar global de alguns locais e classificação climática do Nordeste do Brasil. Petrolina, PE: EMBRAPA/CPATSA, p. 280.

SANTOS, J. H.; ALMEIDA, L. M. F. DE; SOUZA, T. S. DE; NASCIMENTO, P. DOS S. 2020. Análise da Variação Sazonal e de Tendências na Precipitação Pluviométrica no Município de Juazeiro-BA. **Revista Brasileira de Geografia Física**, [S. l.], v. 13, n. 6, p. 2641–2649.

SANTOS, M. F.; NASCIMENTO, I. R.; 2014. CULTIVARES DE MELANCIA. In: Embrapa Hortaliças. Cultura da melancia. Capítulo 3. Embrapa DF.

SENA, E. D.; BRITO S. DE N. S.; MONTEIRO, H. S. A. 2024. Panorama da produção de melancias no Brasil. Campos e Negócios, Revista campos e negócios. Disponível em: <<https://revistacampoenegocios.com.br/panorama-da-producao-de-melancias-no-brasil/>> Acesso em: 10 de abr. 2024.

SILVA, G. J.; MAIA, J. C. S; BIANCHINI, A. 2006. Crescimento da parte aérea de plantas cultivadas em vaso, submetidas à irrigação subsuperficial e a diferentes graus de compactação de um Latossolo Vermelho-escuro distrófico. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.30, p. 31-40.

VILELA, N. J.; COSTA, N. D.; LIMA, M. F. 2014. Situação da produção brasileira de melancia e principais danos. In: Embrapa Hortaliças. Cultura da melancia. Capítulo 1. Embrapa DF.