

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

ROBERTO DOS SANTOS SOUZA

**INFLUÊNCIA DE SUBSTRATOS E ÁGUA RESIDUÁRIA DE
PEIXE NA PRODUÇÃO DE MUDAS DO MELÃO AMARELO**

**Juazeiro - BA
2024**

ROBERTO DOS SANTOS SOUZA

**INFLUÊNCIA DE SUBSTRATOS E ÁGUA RESIDUÁRIA DE
PEIXE NA PRODUÇÃO DE MUDAS DO MELÃO AMARELO**

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

Orientador: Prof. Dr. Carlos Albero Aragão

Juazeiro – BA

2024

ROBERTO DOS SANTOS SOUZA

**INFLUÊNCIA DE SUBSTRATOS E ÁGUA RESIDUÁRIA DE
PEIXE NA PRODUÇÃO DE MUDAS DO MELÃO AMARELO**

Projeto de pesquisa apresentado a Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais, UNEB/DTCS campus III, colegiado de Engenharia Agrônoma como um dos pré-requisitos para a disciplina de Trabalho de conclusão de curso – TCC.

Aprovado em 19/07/24

BANCA EXAMINADORA



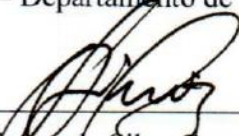
Prof. Dr. Carlos Albero Aragão (Orientador)

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



Prof. Dr. Ruy de Carvalho Rocha (primeira examinadora)

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



Eng. Agrônomo Clóvis Domingos da Silva Carvalho Diniz (segundo examinador)

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

Juazeiro – BA

2024

DEDICATÓRIA

Aos meus pais Reinaldo Silva e Souza e Alice pereira dos Santos Souza, Aos meus irmãos Antônio Carlos Pereira dos Santos Souza e Rian dos Santos Souza, Ao meu primo Cleber Silva de Oliveira, Dedico!

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por me conceder saúde, força e determinação para enfrentar todos os desafios ao longo desta jornada acadêmica, o SENHOR tem me guardado e me sustentado ao decorrer da minha vida, não só acadêmica.

Aos meus pais Alice Pereira dos Santos Souza e Reinaldo Silva e Souza, pela base e suporte incondicional, pela paciência e por acreditarem sempre em mim. Aos meus irmãos Antônio Carlos Pereira dos Santos Souza e Rian dos Santos Souza, pelo apoio e encorajamento constantes.

Aos meus primos, Tiago e Cleber Oliveira. Cleber, em especial, foi fundamental por me oferecer a possibilidade de morar na casa dele no início do meu curso, quando fiquei por um mês sem condições para morar em outra casa. Sua generosidade e apoio foram essenciais nesse período.

Aos meus amigos da minha turma, Igor Dias, Shirlan Feitosa, Guilherme Pablo, Pedro Márcio, Deyvid Levyr, Leonilson Silva, Luis Felipe, Lucas Araújo, Jadson Jajau e Victor Matos, pela companhia, pelas risadas e por compartilharem tantos momentos de aprendizado e crescimento.

Aos amigos que contribuíram diretamente para este trabalho, Luis S., Victor M., Camila V., Layslene L. Ryan S., Deyvid L. e Hiago F., pela colaboração e por sempre estarem dispostos a ajudar.

Aos antigos amigos da residência universitária, onde passei os anos de minha graduação, Ryan Santana, Frenisson Santana, Hiago Ferreira, Cleiton Andrade, Jamerson, Giovani, Messias, Sebastião, e todos os outros que me ajudaram bastante nos momentos necessários com empréstimo de material, alimento, conhecimento, foi uma família para mim e essas boas memórias e amizade levarei para a vida toda.

À minha namorada Geovanna Rocha, pelo amor, paciência e apoio incondicional, mesmo nos momentos mais difíceis, tem sido combustível para mim, sou eternamente grato.

À professora Lindete, por ser uma ótima professora tanto na disciplina de TCC quanto em Microbiologia do Solo, proporcionando um conhecimento valioso e essencial para minha formação

Ao professor Carlos Alberto Aragão, meu orientador, pela orientação, paciência e dedicação. Seus conselhos, conhecimentos e encorajamentos foram fundamentais para a realização deste trabalho. Sou profundamente grato por todo o suporte e por acreditar em meu potencial.

À Universidade do Estado da Bahia (UNEB), por me conceder a oportunidade de estudar e pela disponibilização de moradia durante o curso. Sem esse apoio, a realização deste sonho seria muito mais difícil.

Por fim, agradeço novamente a Deus por me guiar e me fortalecer a cada dia.

RESUMO

O melão amarelo, cultivado extensivamente no Brasil, é predominantemente produzido no Nordeste, especialmente no Vale do São Francisco e Polo Jaguaribe-Açu, além de ser cultivado em escala menor no Sul e Sudeste, onde se concentra em ambientes protegidos. Em 2022, o Brasil ascendeu para o oitavo maior produtor mundial de melão, com uma produção significativa de aproximadamente 700 mil toneladas, refletindo um aumento considerável em relação aos anos anteriores. O objetivo deste estudo foi avaliar a influência de diferentes substratos e a utilização de água residuária de piscicultura na produção de mudas de melão amarelo (*Cucumis melo* L.), buscando soluções agrícolas mais sustentáveis e eficientes. O experimento foi conduzido no campus III da Universidade do Estado da Bahia, em Juazeiro-BA, utilizando um delineamento inteiramente casualizado com oito tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos incluíram várias combinações de substrato comercial Lupatec e areia, com e sem a adição de água residuária de piscicultura: T1: 100% Substrato comercial; T2: 100% Areia; T3: 75% Substrato comercial + 25% Areia; T4: 50% Substrato comercial + 50% Areia; T5: 25% Substrato comercial + 75% Areia; T6: 75% Substrato comercial + 25% Areia (com água residuária); T7: 50% Substrato comercial + 50% Areia (com água residuária); T8: 25% Substrato comercial + 75% Areia (com água residuária). As mudas foram cultivadas em copos descartáveis de 250 mL e irrigadas diariamente com 30 mL de água do rio São Francisco os tratamentos 1 até o 5 e água residuária de piscicultura os tratamentos 6 ao 8. Após 30 dias, foram medidos parâmetros de crescimento como altura da planta, número de folíolos, diâmetro do colo, índice de clorofila, massa fresca e seca da parte aérea e da raiz. Os resultados demonstraram que a utilização de substratos mistos e a irrigação com água residuária de piscicultura melhoraram significativamente o desenvolvimento das mudas de melão amarelo, promovendo plantas mais vigorosas e com maior eficiência nutricional. A adoção dessas práticas pode contribuir para a sustentabilidade da produção de melão na região do Submédio Vale do São Francisco, reduzindo a dependência de fertilizantes químicos e promovendo o uso de recursos hídricos alternativos.

Palavras-Chave: *Cucumis melo* L.; Produção de mudas; Água residuária de peixe; Cultivo sustentável, Substrato comercial

ABSTRACT

Yellow melon, cultivated extensively in Brazil, is predominantly produced in the Northeast, especially in the São Francisco Valley and Polo Jaguaribe-Açu, in addition to being cultivated on a smaller scale in the South and Southeast, where it is concentrated in protected environments. In 2022, Brazil rose to the eighth largest producer of melons in the world, with a significant production of approximately 700 thousand tons, reflecting a considerable increase compared to previous years. The objective of this study was to evaluate the influence of different substrates and the use of wastewater from fish farming in the production of yellow melon (*Cucumis melo* L.) seedlings, seeking more sustainable and efficient agricultural solutions. The experiment was conducted on campus III of the State University of Bahia, in Juazeiro-BA, using a completely randomized design with eight treatments and four replications. Treatments included various combinations of Lupatec commercial substrate and sand, with and without the addition of fish farming wastewater: T1: 100% Commercial substrate; T2: 100% Sand; T3: 75% Commercial substrate + 25% Sand; T4: 50% Commercial substrate + 50% Sand; T5: 25% Commercial substrate + 75% Sand; T6: 75% Commercial substrate + 25% Sand (with wastewater); T7: 50% Commercial substrate + 50% Sand (with wastewater); T8: 25% Commercial substrate + 75% Sand (with wastewater). The seedlings were grown in 250 mL disposable cups and irrigated daily with 30 mL of water from the São Francisco River for treatments 1 to 5 and fish farm wastewater for treatments 6 to 8. After 30 days, growth parameters such as height were measured. of the plant, number of leaflets, neck diameter, chlorophyll index, fresh and dry mass of the shoot and root. The results demonstrated that the use of mixed substrates and irrigation with fish farming wastewater significantly improved the development of yellow melon seedlings, promoting more vigorous plants with greater nutritional efficiency. The adoption of these practices can contribute to the sustainability of melon production in the Sub-middle Vale do São Francisco region, reducing dependence on chemical fertilizers and promoting the use of alternative water resources.

Keywords: *Cucumis melo* L.; Seedling production; Fish wastewater; Sustainable cultivation, Commercial substrate

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Casa de vegetação onde foi realizado o experimento.....	18
Figura 2 – Substrato comercial utilizado: Lupatec, condicionador de solo, classe A.	19
Figura 3 – Sistema de criação de tilápias, origem da captação da água.	20
Figura 4 – Clorofilômetro digital.....	21
Figura 5 – Estufa de secagem.....	21
Figura 6 – Balança analítica	21
Figura 7 – Régua milimetrada	21
Figura 8 – Paquímetro digital	18

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Análises da composição do substrato	18
Tabela 2 - Análises físicas e químicas do solo utilizado na produção de mudas	19
Tabela 3 - Avaliação da altura (H), número de folhas (NF), diâmetro do colo (DC), índice de clorofila (IC), substrato comercial (SC), areia (A), água residuária (R).....	5
Tabela 4 - Massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca da raiz (MFR), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da (MSR), substrato comercial (SC), areia (A), água residuária (R).....	5

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2.MATERIAL E MÉTODOS.....	16
2.1 Local de Experimentação	16
2.2 Desenho Experimental	18
2.3 Produção de Mudas	19
2.4 Irrigação com Resíduo de Tilápia	19
2.5 Variáveis Avaliados	20
2.6 Análise Estatística	20
2.7 Equipamentos Utilizados.....	21
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	23
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24

1. INTRODUÇÃO

O melão (*Cucumis melo* L.), pertencente à família Cucurbitaceae, é valorizado globalmente e, embora seja tecnicamente uma hortaliça, é comercializado como fruta. No Brasil, a produção é majoritariamente concentrada no Nordeste, especialmente no Vale do São Francisco e no Polo Jaguaribe-Açu (Celin *et al.*, 2014). No Sul, predomina o cultivo de melão caipira em campo aberto, enquanto no Sudeste, a produção de melões nobres ocorre principalmente em ambientes protegidos. Além disso, a agricultura familiar também cultiva melão em várias regiões, com a venda do excedente em mercados locais. Assim, o cultivo de melão no Brasil varia em termos de sistemas de produção e níveis de tecnologia (Oliveira *et al.*, 2017).

Em 2022, o Brasil se consolidou como o oitavo maior produtor mundial de melão, com uma produção aproximada de 700 mil toneladas, um grande salto em relação ao ano anterior em que ocupava o décimo lugar. Este dado é relevante, levando em consideração que a China lidera a produção global, com impressionantes 14,2 milhões de toneladas, o que corresponde aproximadamente a 9 vezes a produção do segundo lugar, a Turquia, com 1,5 milhões de toneladas. Anteriormente, durante a década de 70, a Turquia ocupava o primeiro lugar, mas a partir de 1981 foi ultrapassada pela China, que mantém sua posição de liderança até os dias atuais (FAOSTAT, 2022).

Esses números globais impactam diretamente a produção brasileira, evidenciando a importância do melão no contexto nacional. O cultivo dessa fruta é disseminado por todas as regiões do país, com destaque para o Nordeste, responsável por mais de 97% da produção nacional. Seguindo uma ordem de importância, os estados do Rio Grande do Norte, Ceará, Bahia, Pernambuco e Piauí são os cinco principais produtores de melão no Brasil (IBGE, 2022). Esses números refletem a significativa influência econômica e social do cultivo do melão na região Nordeste (Salviano *et al.*, 2017).

O sucesso do melão no Brasil, especialmente na região Nordeste, deve-se a várias condições favoráveis. As condições climáticas da região, com baixa umidade do ar e poucas chuvas, são ideais para o cultivo de melões doces e com alto teor de açúcar. Além disso, a atuação de grandes empresas agrícolas tem sido crucial para a expansão da cultura, implementando tecnologias avançadas e práticas agrícolas modernas que aumentam a produtividade e a qualidade dos frutos. Também, a eficiente logística e infraestrutura para o escoamento da produção, juntamente com a orientação técnica especializada para o manejo de

pragas e doenças, garantem a competitividade do melão brasileiro no mercado internacional (SEBRAE, 2016).

Em termos de nutrição, o melão é valorizado por suas propriedades hidratantes e nutritivas. Composto por cerca de 90% de água, é ideal para hidratação, especialmente em climas quentes. Rico em vitaminas A, C e E, ele contém antioxidantes que protegem contra danos celulares. Além disso, oferece minerais essenciais como cálcio, fósforo e ferro, que são importantes para a saúde óssea, produção de energia e formação de hemoglobina. O consumo regular de melão melhora a saúde da pele, fortalece o sistema imunológico e facilita a digestão devido ao seu alto teor de fibras. Suas sementes, tostadas e salgadas, também são nutritivas (SEBRAE, 2016).

Para que o melão alcance seu potencial nutritivo e saudável, é essencial um manejo adequado desde o início do ciclo até a colheita. A produção de mudas de qualidade é fundamental para garantir o sucesso da cultura, pois mudas saudáveis e bem desenvolvidas são essenciais para o estabelecimento de plantas vigorosas e produtivas no campo. A produção de mudas de melão é uma etapa fundamental na cadeia produtiva dessa hortaliça de grande importância econômica e nutricional no Brasil. Nesse contexto, a escolha adequada de substratos e práticas de irrigação assume um papel crucial para garantir o sucesso do cultivo. Segundo a Embrapa Hortaliças, a utilização de substratos de qualidade é essencial para o desenvolvimento inicial das mudas, fornecendo suporte físico, aeração e retenção de água necessários para o crescimento saudável das plantas (JORGE *et al.*, 2020). Além disso, a irrigação eficiente é essencial para fornecer água e nutrientes de forma balanceada, influenciando diretamente o estabelecimento das mudas e seu posterior desenvolvimento (Nascimento *et al.*, 2016).

A avaliação do impacto das diferentes combinações de substratos e práticas de irrigação assume relevância estratégica para aprimorar a produção de mudas de melão, especialmente em regiões como o Submédio Vale do São Francisco, caracterizadas por condições climáticas específicas e desafios agrônômicos singulares. Conforme destacado pela Embrapa Semiárido, a região apresenta características edafoclimáticas peculiares, como elevadas temperaturas e baixa umidade relativa do ar, que demandam técnicas de cultivo adaptadas e inovações tecnológicas para maximizar a eficiência produtiva e a sustentabilidade ambiental (Sá *et al.*, 2010).

Além disso, é importante considerar o potencial da utilização de água residuária da piscicultura como um recurso benéfico nesse contexto. Estudos têm demonstrado que a fertirrigação com água residuária pode ser uma alternativa sustentável, contribuindo para o

fornecimento de nutrientes essenciais às plantas e reduzindo a demanda por água de irrigação convencional (GOMES, 2016). A reutilização de água residuária da piscicultura pode promover o aumento da produtividade agrícola e a redução do impacto ambiental, representando uma prática alinhada aos princípios da sustentabilidade na agricultura (Gonçalves, 2021).

O desenvolvimento adequado das mudas de melão está diretamente relacionado ao substrato utilizado, à nutrição balanceada, à irrigação correta e a outros fatores como luminosidade e umidade do ar. A escolha de um substrato de qualidade, que proporcione o equilíbrio necessário entre retenção de água e aeração, é fundamental para o bom desenvolvimento das raízes e para garantir a absorção adequada de nutrientes. Além disso, a fertirrigação pode ser uma prática benéfica para favorecer o crescimento das mudas de melão, reduzindo o tempo necessário para sua obtenção (Nascimento *et al.*, 2016).

Paralelamente, a implementação da irrigação na qual se utiliza efluentes provenientes da piscicultura representa uma alternativa promissora e ecologicamente sustentável para o setor agrícola. Esses efluentes, além de fornecerem os nutrientes essenciais para o crescimento das plantas, introduzem microrganismos benéficos no solo, otimizando a disponibilidade de nutrientes, como nitrogênio e fósforo (Maia, 2002; Santos, 2009; Oliveira *et al.*, 2009). Dessa forma, essa prática, ao reduzir os custos operacionais e minimizar a dependência de fertilizantes químicos e do consumo de água, não só aumenta a eficiência produtiva, mas também contribui significativamente para a conservação ambiental (Meert *et al.*, 2011).

Com base nesse contexto, o objetivo do trabalho é avaliar o impacto das diferentes combinações de substrato e areia média, em conjunto com a irrigação realizada com efluentes do cultivo de tilápia na produção de mudas de melão amarelo (*Cucumis melo* L.).

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Local de Experimentação

O presente projeto de pesquisa, foi conduzido no laboratório de oleicultura e em casa de vegetação com tela de cor preta e sombreamento de 70%, no Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais- DTCS- Campus III, UNEB, em Juazeiro-BA, na região do Submédio Vale do São Francisco, com clima classificado como BSw_h, ou seja, clima árido com precipitação anual total média compreendida entre 380 e 760 mm e temperatura média anual do ar maior que 18 °C, de acordo com a classificação de Köppen.

Figura 1- Casa de vegetação onde foi realizado o experimento.



Fonte: Souza, R. S. (2024)

2.2 Desenho Experimental

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado (DIC), com oito tratamentos e quatro repetições, totalizando 96 unidades experimentais. Os tratamentos consistiram em diferentes combinações de substratos e fontes de irrigação, conforme descritos a seguir:

- T1: 100% Substrato comercial (Testemunha)
- T2: 100% Areia
- T3: 75% Substrato comercial + 25% Areia
- T4: 50% Substrato comercial + 50% Areia
- T5: 25% Substrato comercial + 75% Areia
- T6: 75% Substrato comercial + 25% Areia (Com resíduo de tilápia)
- T7: 50% Substrato comercial + 50% Areia (Com resíduo de tilápia)
- T8: 25% Substrato comercial + 75% Areia (Com resíduo de tilápia)

Figura 2 – Substrato comercial utilizado: Lupatec, condicionador de solo, classe A.



Fonte: Souza, R. S. (2024)

2.3 Produção de Mudanças

Para a produção de mudas, foram utilizadas as sementes Gladial RZ F1, como recipiente de cultivo, copos descartáveis de 250 mL foram escolhidos para a realização do trabalho. As mudas dos tratamentos T1, T2, T3, T4 e T5 foram irrigadas com água do Rio São Francisco onde foi utilizado diariamente de forma padronizada 30 mL de água por recipiente. Nos tratamentos T6, T7 e T8 a irrigação foi feita com água residuária da tilapicultura, onde também foi utilizado 30 mL em cada planta por dia.

2.4 Irrigação com Resíduo de Tilápia

As amostras correspondentes aos tratamentos T5, T6 e T7 foram submetidas à irrigação diária com água proveniente de uma caixa d'água com os resíduos como ração e dejetos de tilápia, no qual substituiu a irrigação convencional com água tratada ou proveniente do rio.

Figura 3 – Sistema de criação de tilápias, origem da captação da água.



Fonte: Souza, R. S. (2024)

2.5 Variáveis Avaliadas

Os seguintes parâmetros foram avaliados para cada planta após um período de 20 dias após o plantio:

- Altura da planta (AP)
- Número de folíolos
- Diâmetro do colo (DC)
- Índice de clorofila
- Massa fresca da parte aérea (MFPA)
- Massa fresca da raiz (MFR)
- Massa seca da parte aérea (MSPA)
- Massa seca da raiz (MSR)

2.6 Análise Estatística

Os dados coletados serão submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, o software Agroestat será utilizado para realizar análises estatísticas.

2.7 Equipamentos Utilizados

Para as avaliações, foram utilizados os seguintes equipamentos:

- Balança analítica
- Paquímetro digital
- Clorofilômetro digital
- Régua milimetrada
- Estufa de secagem

Figura 5 - Clorofilômetro digital



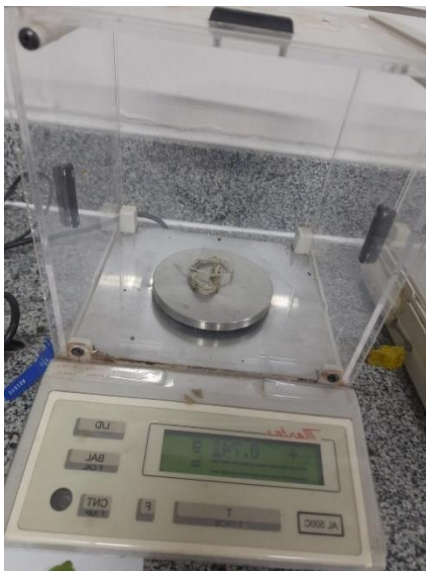
Fonte: Souza, R. S. (2024)

Figura 4 - Estufa de secagem



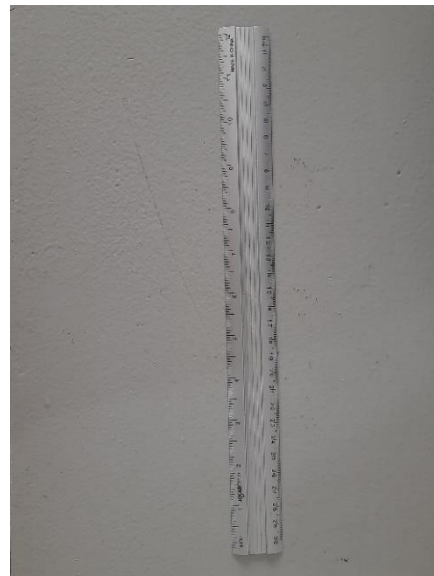
Fonte: Souza, R. S. (2024)

Figura 7 - Balança analítica



Fonte: Souza, R. S. (2024)

Figura 6 - Régua milimetrada



Fonte: Souza, R. S. (2024)

Figura 8 - Paquímetro digital

Fonte: Souza, R. S. (2024)

Tabela 1 - Análises da composição do substrato

Determinação	Teor na Matéria Seca a 70° C (g/kg)	Determinação	Teor na Matéria Seca a 70° C (mg/kg)
Nitrogênio (N)	6,09	Boro (B)	24,4
Fósforo (P)	2,23	Cobre (Cu)	30,0
Potássio (K)	5,00	Ferro (Fe)	11100,0
Cálcio (Ca)	19,65	Manganês (Mn)	924,0
Magnésio (Mg)	3,70	Zinco (Zn)	105,0
Carbono (C)	337,50	Sódio (Na)	190,0
C/N	55	Cloro (Cl)	NS
Enxofre (S)	-	-	-

Fonte: Souza, R. S. (2024)

Tabela 2 - Análises físicas e químicas do solo utilizado na produção de mudas

Determinação	Resultado	Classe	Determinação	Resultado
Matéria Orgânica (%)	5,0		Densidade do Solo (kg/dm ³)	1,62
Carbono (%)	2,9		Densidade de Partículas (kg/dm ³)	2,86
pH (H ₂ O, 1:2,5)	6,2	Moderadamente Ácido	Porosidade Total (%)	43,33
pH (KCl, 1:2,5)	NS		Areia Total (g/kg)	899,14
pH (CaCl ₂ , 1:2,5)	NS		Silte (g/kg)	42,97
S - SO ₄ ²⁻ (mg/kg)	NS		Argila (g/kg)	57,89
P ₂ O ₅ Total (mg/kg)	NS		Areia Grossa (g/kg)	707,89
P Disponível (mg/kg)	7,6		Areia Fina (g/kg)	191,25
K ⁺ (cmolc/dm ³)	0,17		Argila Natural (g/kg)	42,97
Ca ²⁺ (cmolc/dm ³)	1,60		Grau de Floculação (%)	57,89
Mg ²⁺ (cmolc/dm ³)	0,37			
Na ⁺ (cmolc/dm ³)	0,01			
SB (cmolc/dm ³)	2,15			
Al ³⁺ (cmolc/dm ³)	0,00			
H+Al (cmolc/dm ³)	0,48			
CTC a pH 7,0 (cmolc/dm ³)	2,63			
CTC efetiva (cmolc/dm ³)	2,15			
V %	82			
Cu (mg/dm ³)	0,3			
Fe (mg/dm ³)	8,0			
Mn (mg/dm ³)	2,9			
Zn (mg/dm ³)	4,1			
B (mg/dm ³)	NS			

Fonte: Souza, R. S. (2024)

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do estudo indicaram que as plantas submetidas ao tratamento T1 (100% SC) apresentaram uma altura média de 16,97 cm, enquanto as plantas do tratamento T2 (100% A) resultou em uma altura média de 6,87 cm, o menos desenvolvido e o único que não tem nenhum percentual do substrato comercial (Tabela 3). A altura das plantas é diretamente influenciada pelas propriedades do substrato. No estudo de Alonso *et al.* (2022), mudas de *Schinus terebinthifolia* cultivadas em substratos contendo lodo de esgoto apresentaram maior altura devido à melhor disponibilidade de nutrientes.

Da Silva *et al.* (2020) também relataram que substratos comerciais enriquecidos com compostos orgânicos resultaram em maior crescimento de mudas de *Physalis peruviana*, evidenciando que a combinação de nutrientes essenciais e propriedades físicas ideais promove um desenvolvimento superior em termos de altura.

A contagem de folhas foi mais elevada no tratamento T8 (4,00 folhas), (conforme a Tabela 3). Guimarães *et al.* (2016) observaram que a alface irrigada com águas residuais de piscicultura apresentou um aumento no número de folhas, devido à alta concentração de nutrientes como nitrogênio e fósforo presentes nas águas residuais. Estes nutrientes são essenciais para a produção de folhas, promovendo uma maior área foliar e, conseqüentemente, um maior número de folhas.

O tratamento T1 apresentou o maior diâmetro do colo (3,092 mm), (Tabela 3). De acordo com Siqueira *et al.* (2019) o uso de substratos comerciais enriquecidos com materiais orgânicos resulta em um aumento significativo no diâmetro do caule de mudas de pimenta. O estudo mostrou que a combinação de nutrientes balanceados e aeração adequada favorece o espessamento do caule, refletindo uma maior robustez das mudas.

O índice de clorofila atingiu seu valor máximo no tratamento T8 (21,563), (Tabela 3). Effendi *et al.* (2017) encontraram que o uso de águas residuais de piscicultura aumentou significativamente o índice de clorofila em alface romana. Este aumento é atribuído à alta disponibilidade de nutrientes, especialmente nitrogênio, nas águas residuais, que são essenciais para a síntese de clorofila nas plantas. Cerozi *et al.* (2022) também relataram melhorias na fertilidade do solo e na produção agrícola com o uso de efluentes de aquicultura, o que se traduz em um maior índice de clorofila.

Tabela 3 - Avaliação da altura (H), número de folhas (NF), diâmetro do colo (DC), índice de clorofila (IC), substrato comercial (SC), areia (A), água residuária (R).

Tratamento	Substrato	H (cm)	NF	DC (mm)	IC
T1	100% SC	16,97 a	3,75 a	3,092 a	20,815 a
T2	100% A	6,87 a	2,50 a	1,918 a	18,758 a
T3	75% SC + 25% A	12,45 a	3,00 a	2,580 a	15,200 a
T4	50% SC + 50% A	10,46 a	2,75 a	2,030 a	15,053 a
T5	25% SC + 75% A	8,26 a	2,75 a	2,260 a	15,615 a
T6	75% SC + 25% A (R)	10,80 a	2,25 a	1,621 a	13,813 a
T7	50% SC + 50% A (R)	10,67 a	2,50 a	1,722 a	9,408 a
T8	25% SC + 75% A (R)	16,67 a	4,00 a	2,359 a	21,563 a
Média Geral		11,64375	2,937	2,197	16,277
C.V. (%)		43,841	48,6	49,50	57,21

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Fonte: Souza, R. S. (2024)

A maior massa fresca da parte aérea foi observada no tratamento T1 (2,440 g) (Tabela 4). Meneghelli *et al.* (2018) relataram que substratos comerciais, devido à sua composição otimizada, promovem maior biomassa fresca em mudas de tomate. O estudo mostrou que substratos com alta capacidade de retenção de água e disponibilidade de nutrientes resultam em um crescimento vegetativo mais vigoroso, refletindo-se em uma maior massa fresca da parte aérea.

A maior massa fresca da raiz foi observada no tratamento T1 (1,275 g). Meneghelli *et al.* (2018) relataram que substratos comerciais, devido à sua composição otimizada, promovem maior biomassa fresca em mudas de tomate. O estudo mostrou que substratos com alta capacidade de retenção de água e disponibilidade de nutrientes resultam em um crescimento vegetativo mais vigoroso, refletindo-se em uma maior massa fresca de raiz. Na presente pesquisa, o uso de 100% de substrato comercial (T1) resultou na maior massa fresca raiz, destacando a eficácia desses substratos em proporcionar um ambiente de crescimento ideal para as mudas de melão.

No tratamento T1, a massa seca da parte aérea foi a mais elevada (0,222 g) (Tabela 4). Silva *et al.* (2018) encontraram que substratos comerciais aumentaram significativamente a massa seca da parte aérea em mudas de *Physalis peruviana*. A combinação de nutrientes essenciais e propriedades físicas ótimas dos substratos comerciais proporcionou um ambiente de crescimento ideal, resultando em maior produção de biomassa seca.

Foi no tratamento T8 que se encontrou a maior massa seca da raiz (0,172 g) (Tabela 4). Paulus et al. (2019) demonstraram que o uso de águas residuais de piscicultura em mudas de eucalipto resultou em um aumento significativo da massa seca das raízes. O estudo mostrou que a alta concentração de nutrientes presentes nas águas residuais promoveu um desenvolvimento radicular mais robusto, aumentando a biomassa seca das raízes.

Tabela 4 - Massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca da raiz (MFR), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da (MSR), substrato comercial (SC), areia (A), água residuária (R). Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Tratamento	Substrato	MFPA (g)	MFR (g)	MSPA (g)	MSR (g)
T1	100% SC	2,440 a	1,275 a	0,222 a	0,097 ab
T2	100% A	0,870 a	0,588 a	0,089 a	0,115 ab
T3	75% SC + 25% A	1,520 a	0,770 a	0,168 a	0,105 ab
T4	50% SC + 50% A	1,720 a	0,647 a	0,123 a	0,086 b
T5	25% SC + 75% A	1,520 a	0,612 a	0,144 a	0,122 ab
T6	75% SC + 25% A (R)	0,640 a	0,433 a	0,084 a	0,053 b
T7	50% SC + 50% A (R)	0,810 a	0,715 a	0,079 a	0,104 ab
T8	25% SC + 75% A (R)	1,350 a	1,140 a	0,172 a	0,267 a
Média Geral		1,359	0,772	0,135	0,118
C.V. (%)		64,45	76,67	68,97	62,85

Fonte: Souza, R. S. (2024)

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo demonstrou que o tipo de substrato e a utilização de água residuária de piscicultura influenciam significativamente o crescimento de mudas de melão amarelo (*Cucumis melo* L.). Os substratos comerciais, especialmente no tratamento T1, proporcionaram melhores resultados em termos de diâmetro do colo, altura da planta e massa fresca da parte aérea. A água residuária de piscicultura, por sua vez, mostrou-se eficaz em aumentar o índice de clorofila e número de folhas e a biomassa radicular, destacando-se no tratamento T8. Esses resultados corroboram com a literatura existente, que aponta os substratos comerciais e o uso de efluentes de aquicultura como práticas eficientes para o desenvolvimento de mudas.

Dessa forma, a pesquisa sublinha a importância de selecionar substratos adequados e incorporar práticas sustentáveis, como a reutilização de águas residuárias, para otimizar a produção de mudas de melão. A combinação dessas estratégias não apenas melhora os parâmetros de crescimento vegetal, mas também contribui para uma agricultura mais sustentável e eficiente, especialmente na região do Vale do São Francisco. Estes resultados fornecem uma base sólida para futuras pesquisas e práticas agrícolas que visem maximizar o potencial produtivo e a sustentabilidade das culturas agrícolas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALONSO, Jorge Makhoul *et al.* **Sewage sludge as substrate in *Schinus terebinthifolia* raddi seedlings commercial production.** Scientific Reports, v. 12, n. 1, p. 17245, 2022.

CELIN, E. F. *et al.* **Agronegócio brasileiro do melão na última década.** 2014. Hort. bras., v. 31, n. 2

CEROZI, Brunno S *et al.* **Fish effluent as a source of water and nutrients for sustainable urban agriculture.** Agriculture, v. 12, n. 12, p. 1975, 2022.

DA SILVA, Solimar José *et al.* **Vermicompost and Sewage Sludge-Based Substrates as Alternative for the Forest Seedlings Production.** Journal of Agricultural Studies, v. 8, n. 2, p. 163-181, 2020.

EFFENDI, Hefni; *et al.* **The use of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) cultivation wastewater for the production of romaine lettuce (*Lactuca sativa* L. var. *longifolia*) in water recirculation system.** Applied Water Science, v. 7, p. 3055-3063, 2017.

FAO (Food and Agriculture Organization) **Crops.** 2022. Disponível em: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL/visualize>. Acesso em: 17 de abril de 2024.

GOMES, L. M. **Tratamento de efluente da piscicultura utilizando os processos fenton e eletroquímico: eficiência e toxicidade.** Tese (Química e Biotecnologia) – Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2016.

GONÇALVES, M. V. M. *et al.* **Fertirrigação de milho (*zea mays* l.) com água residuária de suinocultura e piscicultura.** 2021.

GUIMARÃES, Isaías P. *et al.* Use of fish-farming wastewater in lettuce cultivation. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 20, p. 728-733, 2016.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola estadual 2022. Bahia.** Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/pesquisa/14/10193?tipo=ranking&indicador=10347>. Acesso em: 07 de junho de 2024.

JORGE, M. H. A. *et al.* (2020). **Informações técnicas sobre substratos utilizados na produção de mudas de hortaliças.** Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/216955/1/DOC-180-18-set-2020.pdf>. Acesso em: 20 de abril de 2024.

LI, Yuqi; MATTSON, Neil S. **Effect of different commercial substrates on growth of petunia transplants.** HortTechnology, v. 26, n. 4, p. 507-513, 2016.

MAIA, S. S. S. **Uso de biofertilizante na cultura da alface.** 2002. 49f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura de Mossoró. Mossoró, 2002.

MEERT, L. *et al.* **Produção orgânica de cenoura com compostos orgânicos elaborados por leira estática aerada.** Horticultura Brasileira 29: S4402-S4407. 2011.

MENEGHELLI, Lorena Aparecida Merlo et al. **Resíduos agrícolas incorporados a substrato comercial na produção de mudas de repolho**. Revista de Ciências Agroveterinárias, v. 17, n. 4, p. 491-497, 2018.

NASCIMENTO, W. M. *et al.* **Produção de mudas de hortaliças**. 2016. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1050963/1/Producao-de-Mudas-de-Hortalicas.pdf>. Acesso em: 27 de abril de 2024.

OLIVEIRA, F. I. C. *et al.* **A cultura do melão**. Embrapa Agroindústria Tropical Capítulo em livro científico (ALICE), 2017.

OLIVEIRA, H. do V., *et al.* **Alterações nas características químicas de um Argissolo Vermelho- Amarelo irrigado com efluente de piscicultura, em ambiente protegido**. Revista Agro@mbiente On-line, Boa Vista, RR, v. 3, n. 1, p. 9-14, jul. 2009.

PAULUS, Dalva *et al.* **Potential use of eucalyptus seedling in recycling of fish farming wastewater in agriculture**. Journal of Experimental Agriculture International, v. 36, n. 2, p. 1-11, 2019.

RÊGO, L. G. da S. *et al.* **Production of flowers of ornamental sunflower irrigated with wastewater from fish culture**. 2019.

SÁ, L. B., *et al.* **Semiárido brasileiro: pesquisa, desenvolvimento e inovação**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. Disponível em: <file:///E:/Usu%C3%A1rio/Downloads/Semiarido-brasileiro-pesquisa-desenvolvimento-e-inovacao.pdf>. Acesso em: 27 de abril de 2024.

SALVIANO, A. M. *et al.*, **A cultura do melão**. 3. ed. Brasília: Embrapa, 2017. Disponível <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/165362/1/PLANTAR-Melao-ed-03-2017.pdf>. Acesso em: 11 set. 2023.

SEBRAE. **O cultivo e o mercado de melão**., 2016. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-cultivo-e-o-mercado-domelao,5a8837b644134410VgnVCM2000003c74010aRCRD>. Acesso em: 07 de junho de 2024

SILVA, J. G. *et al.* **Effect of the Substrate and Containers in the Initial Growth of Seedlings of *Physalis peruviana***. L. Journal of Agricultural Science, v. 10, p. 314-320, 2018.

SILVA, Oclizio Medeiros Das Chagas et al. **Seedlings of tree species produced in substrates based on organic composts**. 2021.

SIMÕES, Welson L. *et al.* **Beet cultivation with saline effluent from fish farming**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 20, p. 62-66, 2016.

SMIDERLE, Oscar José *et al.* **Produção de mudas de alface, pepino e pimentão em substratos combinando areia, solo e Plantmax®**. Horticultura Brasileira, v. 19, p. 386-390, 2001.