



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ – UESPI
BACHARELADO EM ENGENHARIA AGRÔNOMICA
CAMPUS CERRADO DO ALTO PARNAÍBA



ELIANE RODRIGUES VELOSO

**CRESCIMENTO INICIAL DE DUAS CULTIVARES DE SALSA (*Petroselinum
crispum*) EM DIFERENTES SUBSTRATOS.**

URUÇUI
2023

ELIANE RODRIGUES VELOSO

**CRESCIMENTO INICIAL DE DUAS CULTIVARES DE SALSA (*Petroselinum
crispum*) EM DIFERENTES SUBSTRATOS.**

Monografia apresentada à universidade Estadual
do Piauí, como parte das exigências para obtenção
do título de “Bacharelado em Engenharia
Agrônômica”

Área de concentração: Agronomia

Orientador: Dr. Francisco de Assis Gomes Júnior

URUÇUI

2023

V432c Veloso, Eliane Rodrigues.

Crescimento inicial de duas cultivares de salsa (*Petroselinum crispum*) em diferentes substratos / Eliane Rodrigues Veloso. - 2025.
46 f.

Monografia (graduação) – Universidade Estadual do Piauí – UESPI,
Curso de Bacharelado em Agronomia, *Campus* Cerrado do Alto Parnaíba,
Uruçuí – PI, 2025.

"Orientador: Prof. Dr. Francisco de Assis Gomes Júnior."

1. Apiaceae. 2. Paú de buriti. 3. Salsa lisa. 4. Salsa graúda portuguesa.
5. Hortaliças. I. Título.

CDD: 635.048 3

**CRESCIMENTO INICIAL DE DUAS CULTIVARES DE SALSA (*Petroselinum
crispum*) EM DIFERENTES SUBSTRATOS.**

Monografia apresentada à Universidade
Estadual do Piauí como parte das
exigências para obtenção do título de
“Bacharelado em Engenharia
Agrônômica”.

APROVADA: 16/06/2023

BANCA EXAMINADORA:

Prof^o. Dra. Anarlete Ursulino Alves
UESPI/CCAP

Prof^o. Dra. Ariadna Faria Vieira
UESPI/CCAP

Prof^o. Dr. Francisco de Assis Gomes Júnior
UESPI/CCAP

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da vida, por iluminar sempre o meu caminho, dando-me força, coragem, não apenas nesses anos como universitária, mas em todos os momentos da minha vida.

Aos meus pais Moisés Alves Veloso e Deusirene Rodrigues da Silva, meus maiores exemplos, que sempre estiveram ao meu lado, sempre me apoiaram, me deram forças, mesmo quando tudo estava difícil, eles foram a minha rocha, e a minha força diária. Por sempre acreditarem em mim e nos meus sonhos, e acima de tudo, por sempre fazer de tudo por mim, obrigada pelo amor incondicional, e incentivo de sempre, sem os quais eu não chegaria até aqui, e se hoje estou concretizando esse sonho é graças a eles. Sou muito orgulhosa por ser filha de vocês e por tudo que fazem por mim.

As minhas irmãs Ellen Rodrigues Veloso e Elane Rodrigues Veloso, que acreditam e torcem por mim, por estarem sempre comigo, me dando forças, e por toda união e companheirismo. A minha avó Antônia Rodrigues que sempre com seus sábios conselhos me deu apoio e força para encarar esse sonho. Ao meu cunhado Carlos Lima por me incentivar e sempre torcer por mim. Minha família, vocês são meu combustível e a razão por eu nunca ter descreditado do meu sonho.

À minha amada esposa, Mayara Pereira de Moraes, minha parceira de vida e fonte de inspiração. Seu apoio incondicional, companheirismo e amor foram fundamentais durante toda essa trajetória. Você esteve ao meu lado em cada momento, me incentivando nos dias difíceis e comemorando cada pequena conquista ao meu lado. Este trabalho é também fruto do seu carinho e da sua parceria, e sou imensamente grata por ter você ao meu lado, não só nesta jornada acadêmica, mas em todas as etapas da minha vida desde que nos conhecemos.

Ao meu grande amigo e incentivador desse meu sonho Jamisson Evangelista de Macedo, que sempre me ajudou e esteve comigo durante toda essa minha trajetória. E a uma pessoa mais que especial na minha vida minha madrinha Edilene Ferreira.

As minhas amigas e companheiras, pessoas tão especiais, que sempre me ajudaram em tudo e me escutaram sempre que precisei, Aila Dourado Diniz e Leilane Pereira do Nascimento, pela irmandade, companheirismo, apoio, convivência, alegrias, tristezas, momentos e dores compartilhadas, levarei-las no meu coração sempre.

A uma pessoa mais que especial na minha vida e na minha trajetória, minha madrinha Edilene Ferreira.

Aos meus afilhados Daniel, Nicolas, Benício e Maya, que são meus tesouros, e com certeza me dão forças todos dias para chegar cada vez mais longe.

Aos meus amigos da minha linda cidade (Tasso Fragoso-MA) Gabriela Ribeiro, Clebson Carvalho, Beatriz Martins, Mayrane Moraes, Jorge Santana, Carlos Eduardo Ribeiro, Camila Ribeiro, Luana Barreira. As minhas primas Maria Clara Fonseca e Adrielle Barros. Obrigada por todo o incentivo e apoio.

Agradecer aos meus grandes amigos que a universidade me proporcionou, que durante essa caminhada foram mais que essenciais, Willian Gomes, Isalane Gomes, Wesley Sales, Arce Santos, Milena Sousa, Rayara Rocha, Bárbara Brito, João Davi, Deuvilene Sales, Inaria Souza, Marcos João, Iana Saraiva.

A professora Dr^a Anarlete Ursulino, pelos conselhos, ensinamentos e incentivo fundamentais para a concretização desta graduação. Ao meu orientador, Francisco de Assis Gomes Júnior. E aos demais professores desta instituição pelos ensinamentos, e pela contribuição na minha formação.

Aos colaboradores da instituição, em especial ao seu Edmundo, Fábio e Marcos.

À Universidade Estadual do Piauí (UESPI) pela oportunidade de realização do curso de Engenharia Agrônômica.

Muito obrigada!

RESUMO

O consumo de hortaliças vem sendo incentivado, visto que são alimentos importantes para a composição de dietas saudáveis para o ser humano. Pois, os consumidores procuram produtos que, além de características alimentares, também apresentam características funcionais, pensando na melhoria da qualidade de vida. A salsa ou salsinha (*Petroselinum crispum*) planta hortícola folhosa, pertencente à família Apiaceae, muito utilizada como tempero, suas folhas, são utilizadas secas ou in natura, é uma cultura rica em substâncias medicinais que pode prevenir algumas doenças. São amplamente cultivadas em pequenas propriedades e se destacam como uma importante alternativa para a agricultura familiar. Os estudos relacionados à salsa visam melhorar as características apresentadas pelas plantas, gerando bons resultados produtivos, mesmo quando disposta em ambientes diferentes do que seria considerado ideal. Em função disto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o crescimento e desenvolvimento inicial da cultura da salsa, variedade Lisa e Graúda em diferentes substratos de forma a indicar o substrato que proporcione melhor produção. As cultivares utilizadas foram Salsa Lisa e Salsa Graúda, as sementes foram semeadas a 1,0 cm de profundidade para a produção de mudas. A colheita foi feita 35 dias após a semeadura (DAS). O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com tratamentos dispostos em esquema fatorial 2 x 4, sendo duas espécies de Salsa (Lisa e Graúda) e quatro tipos de substratos. Os tratamentos foram: T1– casca de arroz + areia (3:1); T2 – areia + vermiculita (3:1); T3– terra vegetal e T4 – paú de buriti. Cada tratamento foi composto por quatro repetições, totalizando 32 unidades experimentais. Foram avaliadas as seguintes variáveis: Comprimento da folha principal (CFP), Diâmetro do caule (DC), altura da planta (AP) número de folhas (NF), massa da matéria fresca (MMF) e massa da matéria seca (MMS). As duas cultivares de salsa (*Petroselinum crispum*) no seu desenvolvimento inicial, quando produzidas em substrato paú de buriti, apresentaram melhores respostas em relação às características avaliadas, sendo assim considerada a melhor composição de substrato, para o crescimento e desenvolvimento da cultura.

Palavra-chave: Apiaceae; paú de buriti; salsa lisa; salsa graúda portuguesa; hortaliças.

ABSTRACT

The consumption of vegetables is increasingly being encouraged, as they are important foods for the composition of healthy diets for humans. In addition, consumers are looking for products that, in addition to food characteristics, have some functional characteristics, thinking about improving their quality of life. Parsley or parsley (*Petroselinum crispum*) leafy vegetable plant, belonging to the Apiaceae family, widely used as a seasoning, in which its leaves are implemented dry or in natura, is a culture rich in medicinal substances that can prevent some diseases. They are widely grown on small farms and stand out as an important alternative for family farming. Studies related to parsley aim to improve the characteristics presented by the plants, generating good productive results, even when placed in environments different from what would be considered ideal. Due to this, the objective of the present work was to evaluate the growth and initial development of the parsley culture, Smooth and Graúda variety in different substrates in order to indicate the substrate that provides better production. The plant material used was the culture of parsley, Salsa Lisa and Salsa Graúda, the seeds were sown at 1.0 cm deep in the vegetable soil substrate, in a styrofoam tray. The harvest was done 35 days after sowing (DAS). The experiment was carried out in a completely randomized design (DIC), with treatments arranged in a 2 x 4 factorial scheme, with two species of Parsley (Lisa and Graúda) and four types of substrates. The treatments were: T1– rice husks + sand (3:1); T2 – sand + vermiculite (3:1); T3 – vegetable soil and T4 – buriti wood. Each treatment consisted of four repetitions, totaling 32 experimental units. The following variables were evaluated: stem diameter (DC), plant height (AP) number of leaves (NF), fresh and dry matter mass (MMFS). Parsley plants (*Petroselinum crispum*) in their initial development, when produced in buriti wood substrate, obtained better responses in relation to the evaluated characteristics, thus being considered the best substrate composition for the growth and development of the culture.

Keywords: Apiaceae; buriti wood; flat parsley; large Portuguese parsley; vegetables.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - TEMPERATURA DO AR NO TELADO DE CULTIVO.	19
FIGURA 2 - UMIDADE RELATIVA DO AR NO TELADO DE CULTIVO.	20
FIGURA 3 - TEMPERATURA DO SUBSTRATO.	22
FIGURA 4 - DIÂMETRO DO CAULE DE VARIEDADES DE SALSA EM FUNÇÃO DE DIFERENTES SUBSTRATOS.	24
FIGURA 5 - ALTURA DE PLANTAS DE VARIEDADES DE SALSA EM FUNÇÃO DE DIFERENTES SUBSTRATOS.	26
FIGURA 6 - NÚMERO DE FOLHAS DE VARIEDADES DE SALSA EM FUNÇÃO DE DIFERENTES SUBSTRATOS.	27
FIGURA 7 - COMPRIMENTO DA FOLHA CENTRAL DE VARIEDADES DE SALSA EM FUNÇÃO DE DIFERENTES SUBSTRATOS.	28
FIGURA 8 - MATÉRIA FRESCA DE VARIEDADES DE SALSA EM FUNÇÃO DE DIFERENTES SUBSTRATOS.	29
FIGURA 9 - MATÉRIA SECA DE VARIEDADES DE SALSA EM FUNÇÃO DE DIFERENTES SUBSTRATOS.	30

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - TOTAL IRRIGADO DURANTE O EXPERIMENTO/VASO.	20
TABELA 2 - SOLUÇÃO NUTRITIVA ML/L.	22
TABELA 3 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA (ANOVA) ENTRE OS DIFERENTES SUBSTRATOS, VARIEDADES DE SALSA E INTERAÇÃO ENTRE SUBSTRATOS X VARIEDADES DE SALSA PARA AS VARIÁVEIS BIOMÉTRICAS. Ø – DIÂMETRO DO CAULE; ALT – ALTURA DA PLANTA; NF – NÚMERO DE FOLHAS; COMPRIMENTO DA FOLHA PRINCIPAL (CFP); MASSA DE MATÉRIA FRESCA (MMF) E MASSA DE MATÉRIA SECA (MMS).	23

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. OBJETIVOS	11
2.1 OBJETIVO GERAL	11
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	11
3.1 HORTALIÇAS.....	11
3.2 CARACTERÍSTICAS GERAIS DA CULTURA DA SALSA	12
3.3 CULTIVARES DE SALSA	14
3.4 NUTRIÇÃO MINERAL E SOLUÇÃO NUTRITIVA.....	14
3.4.1 Solução Nutritiva.....	15
3.5 SUBSTRATOS.....	15
3.5.1 Casca de arroz.....	16
3.5.2 Terra Vegetal	17
3.5.3 Areia	17
3.5.4 Paú de buriti.....	18
3.5.5 Vermiculita	18
4. MATERIAL E MÉTODOS	19
4.1 LOCAL DO EXPERIMENTO	19
4.2 MATERIAL VEGETAL/ CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO	20
4.3 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E TRATAMENTOS.....	22
4.4 VARIÁVEIS AVALIADAS	23
4.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA	23
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
6. CONCLUSÃO.....	31
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32
8. APÊNDICE	39

1. INTRODUÇÃO

A salsa ou salsinha (*Petroselinum crispum*) é originária da Europa, pertencente à família Apiaceae, considerada uma hortaliça muito utilizada como tempero (PROZ, 2020), no qual suas folhas, são implementadas secas ou in natura em muitas receitas da culinária brasileira para adicionar sabor e aroma (SALLA *et al.*, 2019). De acordo com (SECZYK *et al.*, 2016) sua popularidade a nível nacional se dá possivelmente por ser considerada uma das ervas sazonais mais utilizadas ao redor do mundo.

Um dado importante, é que em 2015 no Brasil, a área explorada com hortaliças chegou a 800 mil hectares, com uma produtividade de 24 t/ha, dando destaque para as regiões Sudeste e Sul que são as que mais produzem hortaliças no país (ANUÁRIO BRASILEIRO DE HORTALIÇAS, 2017). A cultura da salsa tem uma alta rentabilidade, pois em uma área de apenas 1,0 hectare, pode-se produzir 15.000 kg de salsa/ano, fornecendo um faturamento de 60.000 reais/ha/ano (SEBRAE, 2017; CEASA, 2017). O cultivo de hortaliças apresenta-se com expressivo destaque na agricultura brasileira. Em vista disso, a Olericultura tem buscado oferecer produtos diferenciados nos últimos anos, influenciada pelas preferências dos consumidores, com o propósito de manter e ampliar a demanda, investindo na busca permanente por inovações que proporcionam forte segmentação varietal no setor olerícola (CARVALHO; KIST; POLL, 2013).

Um fator que tem impulsionado alterações nas técnicas de produção é a crescente demanda por hortaliças de qualidade. Portanto, é necessário buscar gradativamente a substituição das hortaliças cultivadas no solo pelo cultivo em substrato, principalmente quando há patógenos no solo, no qual impossibilita o cultivo (FERNANDES; CORÁ; BRAZ, 2006).

É gradual a demanda por substratos, empregados principalmente na produção de hortaliças em recipientes e mudas (ABREU *et al.*, 2002). Devido ao espaço limitado para o crescimento das raízes, o substrato deve ser capaz de fornecer continuamente às plantas água, oxigênio e nutrientes para garantir um ambiente estável para o crescimento das plantas (FERMINO, 2002). O substrato adequado tem que apresentar boas características físicas, químicas e biológicas, facilitando, assim, que a planta tenha um rápido crescimento, um bom teor de matéria seca nas partes aérea e radicular, dentre outras características. Sendo assim, é importante usar um substrato com boa composição química e orgânica, pois o mesmo influencia o estado nutricional das plantas (BORGES *et al.*, 1995).

É importante salientar, sobre a dimensão de qualidade que se obtém em uma planta em um curto período, quando se faz a combinação de diferentes componentes para se ter uma composição de substratos estáveis e adaptáveis (MENEZES JÚNIOR, 1998). Além de

possibilitar o desenvolvimento de mudas de qualidade, os substratos alternativos reduzem os custos de produção. Por isso, os produtores envolvidos na cadeia produtiva de hortaliças estão constantemente em busca de substratos adequados (GODOY *et al.*, 2008).

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o crescimento e desenvolvimento inicial da cultura da salsa, variedade Lisa e Graúda em diferentes substratos de forma a indicar o substrato que proporcione melhor a produção.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar o desempenho da cultura da salsa, variedade lisa e graúda em função de diferentes substratos.

2.2 Objetivos específicos

Definir a melhor composição de substratos para o cultivo da salsa.

Avaliar o crescimento e desenvolvimento da salsa em diferentes substratos.

Analisar a relação entre os diferentes substratos e a nutrição na cultura da salsa.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Hortaliças

O consumo de hortaliças tem sido cada vez mais incentivado com bastante intensidade, visto que são alimentos importantes para a composição de dietas saudáveis para o ser humano, com riqueza de micronutrientes, fibras, entre outros componentes que são importantes para o organismo. O mercado é muito movimentado e fortemente influenciado pelas preferências dos consumidores que exigem uma variedade cada vez maior de alimentos em termos de tamanho, qualidade, cor, forma, sabor e valor nutricional (PURQUERIO; MELO, 2011).

A característica mais comum e interessante do setor agrícola de produção de hortaliças é que é uma atividade agroeconômica muito intensiva em seus mais diversos aspectos, em contraste com uma ampla gama de atividades como o cultivo de grãos. A olericultura requer muito investimento para cada hectare plantado, ou seja, alto “*input*” em relação aos aspectos físicos como também econômicos. Por outro lado, permite alta produção física e alto rendimento (bruto e líquido), por hectare cultivado e por hectare/ano, ou seja, alto “*output*” (FILGUEIRA, 2008).

As hortaliças sempre foram bem mais produzidas, no sistema convencional, no entanto, visto que as exigências do consumidor têm se tornado cada vez mais visíveis, observou-se que, nos últimos anos, cultivos diferenciados de hortaliças, vêm sendo destaque, principalmente

aqueles sob sistemas orgânicos e também em ambiente protegido, no qual, estão sendo bastante utilizados esses sistemas (MELO; VILELA, 2007).

3.2 Características gerais da cultura da Salsa

A espécie *Petroselinum crispum*, é conhecida popularmente como salsa, salsinha, apreciada por mais de dois mil anos. Originária do sul da Europa, região do Mediterrâneo, é cultivada em todo o mundo. Suas folhas são pinadas, de formas variadas dependendo da cultivar ou da variedade, as flores são pequenas de cor amarelo-esverdeada, reunidas em umbelas terminais dispostas acima da folhagem e os frutos são aquênios (LORENZI; MATOS, 2002). Denominada como um arbusto herbáceo anual ou bianual, de pequeno porte antes da floração. Tendo capacidade de rebrotação, sendo aproveitada para novos cortes, o que possibilita explorar o cultivo por dois ou até três anos (ZÁRATE *et al.*, 2003; FILGUEIRA, 2008).

Com relação à importância econômica da salsa, ela atinge a mesma pelo emprego comercial como condimento, além do uso na indústria alimentícia, a salsa também tem sido usada na fabricação de cosméticos e sabão, é uma cultura rica em substâncias antioxidantes, vitaminas do complexo A, C e K (FILGUEIRA, 2008; DORMAN *et al.*, 2011; MAHMOOD *et al.*, 2014).

Segundo Heredia *et al.* (2003), a salsa é geralmente comercializada como condimento em conjunto com a cebolinha (*Allium fistulosum* L.), as duas culturas vendidas juntas são chamadas de cheiro-verde. Seu uso como planta medicinal pode prevenir doenças cardiovasculares, tratar reumatismo e estimular a digestão e o apetite (CARDOSO *et al.*, 2005).

Um aspecto importante dessa cultura, é que além de ser utilizada para fins alimentares, a salsa possui características bioativas e farmacêuticas relevantes como atividade antioxidante, anti-inflamatória, antibacteriana, antifúngica, diuréticas, relaxante muscular e hepatoprotetoras, entre outras, que são de grande importância na saúde humana (CHAVES *et al.*, 2008; FARZAEI *et al.*, 2013; LEANDRO, 2015) e assim vem sendo usada na prevenção de doenças cardiovasculares (FILHO, 2014).

Um fator que se destaca também nessa cultura, é que a salsa apresenta alguns princípios ativos, como óleos essenciais, flavonóides, ácido ascórbico, cetonas, ácidos graxos, nutrientes, gorduras e carboidratos, proteínas, entre outros. Componentes dos óleos essenciais, como a miristicina e o apiol, são os principais responsáveis pela atividade antioxidante, sendo este também usado como flavour em fragrâncias no mercado de perfumes (FARZAEI *et al.*, 2013). A propagação da salsa é por sementes, e sua emergência em campo é relativamente longa e irregular, podendo levar mais de quatro semanas, mas isto vai depender da temperatura e da

umidade do solo. No entanto, um fator que chega a influenciar na qualidade fisiológica dessas sementes, refere-se ao tempo de armazenamento, podendo haver redução linear na emergência com o tempo de armazenamento, constatada por Rodrigues *et al.*, (2011) em trabalho relacionado ao armazenamento de sementes de salsa.

No que se refere ao período de cultivo, o Catálogo da empresa Isla sementes (2016) ressalta que a salsa pode ser cultivada o ano todo na região Sul e Sudeste do Brasil, no entanto, para o resto do país o mais ideal é que o plantio seja feito de fevereiro a novembro, porém, não significa dizer que não pode ser plantado em outras épocas. A salsa possui um ciclo com cerca de 60 a 80 dias, o que também pode variar dependendo das condições climáticas. A planta pode atingir de 10 a 19 centímetros de altura, e é nesse período no qual é colhida. A salsa possui germinação lenta, suas plantas jovens necessitam de regas regulares e caso a germinação das plantas apresente grande proximidade, deve ser feito o desbaste para que haja uma boa produção (CAMARGO, 1981).

Como a maioria das hortaliças, a salsa é amplamente cultivada em pequenas propriedades e se destaca como uma importante alternativa para a agricultura familiar (CARVALHO, 2011).

O recomendado é cultivar salsa em regiões de clima ameno, com temperaturas entre 8 e 22°C, pois temperaturas superiores ocasionam a indução floral e produção de sementes, já sob temperaturas abaixo de 8°C o crescimento e desenvolvimento das plantas são retardados. A cultura é pouco exigente em fertilidade, preferindo solos areno-argilosos, ricos em matéria orgânica, bem drenados e com pH entre 5,5 e 6,8 (FILGUEIRA, 2008). No entanto, restrições de água podem provocar alterações fisiológicas relacionadas à fotossíntese e transpiração reduzindo o seu crescimento. Mesmo assim, ocorre uma compensação com o aumento na produção de óleo essencial por unidade de massa fresca (PETROPOULOS *et al.*, 2008).

Um fator que é extremamente importante é o meio no qual a planta se desenvolve, uma vez que fatores ambientais como a sazonalidade, temperatura, disponibilidade hídrica, radiação, entre outros, podendo causar assim alterações na sua composição química (GOBBO-NETO; LOPES, 2007). Um dos fatores de estresse que causa maiores danos nos processos fisiológicos e metabólicos das plantas é o déficit hídrico, podendo acarretar reduções na produtividade, fazendo assim com que a planta desenvolva mecanismos morfofisiológicos, que as propiciem economizar água para uso em períodos posteriores (TAIZ; ZEIGER, 2004; MELO, *et al.* 2009).

Contudo, podemos dizer que a importância comercial desta cultura não se dá devido ao volume de produção, mas sim pela ampla utilização comercial como condimento (RODRIGUES *et al.*, 2008).

3.3 Cultivares de Salsa

No Brasil, o produtor não tem muitas alternativas de cultivares de salsa para o plantio, se destacam somente duas dentre as lisas, a Lisa Preferida e a Graúda Portuguesa, ambas contêm folhas aromáticas, porém a Graúda Portuguesa apresentando maior vigor e folhas maiores. Já no grupo das folhas crespas, se destaca a cultivar Crespa Decora, fortemente predominante. Tanto as cultivares de folhas lisas quanto as de folhas crespas são resistentes ao florescimento (FILGUEIRA, 2008).

No Brasil, as cultivares que são mais utilizadas são a Lisa Comum e a Graúda Portuguesa, já a crespa, é menos utilizada pelos brasileiros. Porém, em países Europeus e norte-americanos a salsa crespa são as que têm maior preferência. Na Europa, existem algumas cultivares de salsa em que o produto comestível são as raízes, dentre as quais alcançam de 4-5 cm de diâmetro e cerca de 15 cm de comprimento (PEDROSO, 2009).

Conforme Álvares (2006), é possível perceber visivelmente as diferenças quanto à coloração e ao porte apresentada pelas cultivares Lisa Comum, Graúda Portuguesa e Crespa. A Lisa Comum apresenta uma coloração verde-clara e pode alcançar até 25 cm de altura. No entanto, a Graúda Portuguesa já apresenta uma coloração verde-escura, e possui uma característica marcante, ela é mais vigorosa, e podendo chegar a 40 cm de altura. A cultivar crespa, apresenta também uma coloração verde-escura, porém podendo atingir cerca de 30 cm de altura.

3.4 Nutrição mineral e solução nutritiva

Para adubação mineral, faz-se necessário a análise de solo, para que as necessidades da cultura e disponibilidade do solo sejam ajustadas corretamente. O excesso ou falta de nutrientes afeta o metabolismo da cultura e torna as plantas mais sensíveis incidências de pragas e doenças. O nitrogênio é um dos nutrientes que mais afetam seu desenvolvimento, quando em excesso provoca crescimento vigoroso das folhas e aumento da incidência de doenças (KASSOMA, 2009).

O efeito do nitrogênio proporciona aumento na produtividade e o fornecimento de doses adequadas estimula o crescimento vegetativo, expande a área fotossinteticamente ativa, nas hortaliças folhosas, e proporcionando assim folhas com coloração mais atrativa e succulenta. Na salsa, a aplicação de N varia de 20 a 30 kg ha⁻¹ por parcelamento (FILGUEIRA., 2013).

Para Nascimento *et al.* (2017) após seus estudos, afirma que as doses de nitrogênio não exercem influência nas características produtivas e de desenvolvimento da salsa, havendo a

necessidade de maiores estudos a respeito do assunto. O potássio (K) aplicado em quantidades elevadas tem provocado o aparecimento de sintomas de deficiência de magnésio (Mg) e cálcio (Ca).

3.4.1 Solução Nutritiva

Além de uma solução nutritiva adequada à cultura, para o sucesso no cultivo de hortaliças torna-se imprescindível o adequado manejo desta solução, por influenciar diretamente na produção e na qualidade das culturas. Dentre os fatores a serem manejados assim como o tempo e a vazão da solução disponibilizada às raízes das plantas durante todo o seu ciclo, tem também a concentração de oxigênio, a condutividade elétrica (CE), o pH, a temperatura, esses manejos adequados trazem possíveis melhorias ao cultivo (FURLANI *et al.*, 1999).

O preparo das soluções nutritivas ocorre a partir dos sais fertilizantes minerais hidrossolúveis, no qual trazem em sua composição elementos conhecidos como nutrientes, que a partir do momento que entram em contato com o solvente (água), são solubilizados e liberados, formando uma solução então nomeada de solução nutritiva (RESH, 2001).

O crescimento das plantas pode ser reduzido na combinação entre alta concentração da solução nutritiva e elevada demanda evaporativa da atmosfera, possivelmente devido a reduções no crescimento radicular, restrição da absorção de água e de nutrientes minerais, pois a concentração de nutrientes da solução nutritiva influencia o crescimento das plantas, estando diretamente relacionada às condições ambientais, principalmente à temperatura e à demanda evaporativa da atmosfera (ANDRIOLO *et al.*, 2009; SONNEVELD; VOOGT, 2009).

3.5 Substratos

Muito se discute a importância de que após ser escolhida a espécie a ser cultivada, o primeiro passo a ser dado, visando um bom desenvolvimento da planta, é a escolha de um bom substrato. Além do mais, recomenda-se que dê uma atenção especial ao processo de escolha e preparo do substrato a ser utilizado (FACHINELLO *et al.*, 1995).

Os substratos vêm assumindo cada vez mais, um papel muito importante na área de Olericultura, pois ele tem como principal função, dar suporte ao sistema de raízes de plantas. Uma vez que, o desenvolvimento das raízes em um vaso é diferente daquele do campo (KÄMPF, 2008).

Alguns substratos possuem diferenças, uma delas é o solo por terem sido removidos dos seus locais de origem, e serem produzidos artificialmente (VERDONCK *et al.*, 1981). É

conhecido por ser o meio onde as raízes das plantas se desenvolvem que são produzidas em sementeiras e/ou viveiros de mudas (BELLÉ, 1990; CARNEIRO, 1995). E em relação ao potencial produtivo, o solo tem valores fixos, e já, os substratos quando bem formulados, proporcionam melhores condições ao desenvolvimento vegetal (PENNINGSFELD, 1978).

O substrato é bem caracterizado, e precisa combinar as suas propriedades ao mesmo tempo, proporcionando assim uma boa aeração, permitindo a difusão do oxigênio para as raízes, também uma boa capacidade de armazenamento de água, baixa resistência à penetração das raízes e boa resistência à perda estrutural (SILVA JÚNIOR; VISCOTI, 1991). Assim, o substrato garante a manutenção mecânica do sistema radicular e a estabilidade da planta por meio de sua fase sólida, fornecimento de água e nutrientes da fase líquida e fornecimento de oxigênio e transporte de dióxido de carbono entre as raízes da fase gasosa e ar externo, razão pela qual desempenha um papel tão importante. Portanto, dentre eles, a densidade, a porosidade total, o espaço de aeração e a capacidade de retenção de água (água disponível, água acessível e água de reserva) são os mais destacados (LAMAIRE, 1995).

Os fatores que afetam o crescimento das plantas dos substratos intrínsecos, são definidas como propriedades físico-químicas, que variam em função tanto de sua origem, como também do método de produção e suas proporções dos componentes (WENDLING *et al.*, 2007; MELO *et al.*, 2014).

Sendo assim, quando são adicionados, os substratos têm como principais benefícios: o aumento da capacidade de retenção de água, da porosidade total e do espaço de aeração e diminuição da densidade, além de servir como fonte e reservatório de nutrientes. Desse modo, estão disponíveis no mercado nacional diferentes substratos comerciais, que são recomendados indistintamente para diferentes espécies, cujas formulações e propriedades são praticamente desconhecidas e, cujos desempenhos como meio de cultivo ainda não estão bem estabelecidos (BELLÉ, 1990, CARNEIRO, 1995).

3.5.1 Casca de arroz

Nos últimos anos, a casca de arroz carbonizada, no qual é um resíduo encontrado nas regiões produtoras de arroz e que, após passar pelo processo de carbonização, por possuir propriedades benéficas, é utilizado como substrato para plantas, tanto na forma pura quanto misturada a outros materiais. Por possuir baixa capacidade de retenção de água, uma drenagem rápida e eficiente, elevado espaço de aeração ao substrato, baixa densidade e pH próximo à neutralidade, e uma relativa estabilidade de estrutura, concede boa oxigenação para as raízes, favorecendo o desenvolvimento do sistema radicular. A junção de casca de arroz

carbonizada com outros materiais constitui uma capacidade de melhorar as propriedades físicas de um substrato (WATTHIER, 2016).

Sendo assim, um importante aliado na melhoria das propriedades físicas do substrato final, é o acrescentamento de casca de arroz carbonizada a outros materiais. É necessário assim fazer à sua combinação com elementos de maior microporosidade, por haver uma alta macroporosidade (COUTO *et al.*, 2003).

A alta macroporosidade da casca de arroz carbonizada pode ser modificada pelo fracionamento das partículas, pois as características físicas de um substrato são determinadas pelo tamanho e arranjo das partículas, onde uma grande proporção das frações maiores confere ao meio um grande espaço de aeração, enquanto as partículas menores fecham os poros, aumenta a microporosidade e ameniza a macroporosidade (FERMINO, 2003).

3.5.2 Terra Vegetal

A terra vegetal pode fornecer os nutrientes necessários ao crescimento para várias culturas. Embora possa conter quantidades significativas de N, a maior parte se encontra na forma orgânica e não está plenamente disponível para as plantas (WRAP, 2004). Quando a demanda total de N pela planta é baixa e distribuída por um longo período, a utilização de terra vegetal como substratos pode fornecer todo o N necessário. Caso contrário, também devem ser utilizados fertilizantes com rápida disponibilização de N. Isso vale para os outros nutrientes (HADAS; PORTNOY, 1997).

Essa terra deve possuir boas propriedades físicas para serem utilizados como substrato. Uma importante característica é a alta capacidade de reter a umidade e drenar o excesso de água (CORTI; CRIPPA, 1998).

O substrato também deve promover oxigenação suficiente e remoção de CO₂ (WRAP, 2004). Outra característica física que é importante analisar antes da utilização de terra vegetal como substrato, é se estes possuem reduzido grau de contração ou expansão. E se estes compostos possuem propriedades biológicas adequadas para seu uso como substratos (DE BRITO; GAGNE, 1995; MANDELBAUM; HADAR, 1997; LIEVENS, 2001).

Os agricultores podem produzir seus próprios substratos a um custo baixo, desde que tenham acesso a informações técnicas suficientes (FILGUEIRA, 2000).

3.5.3 Areia

A areia é um material conhecido industrialmente como um mineral formado principalmente por quartzo de granulação fina e pode ser obtida em depósitos de leitos de rios

e planícies aluviais, rochas sedimentares e mantos de alteração de rochas cristalinas, ela melhora a aeração do substrato e por isso tem a sua importância (FRAZÃO, 2003).

É um material alternativo à disposição de produtores, de fácil e constante disponibilidade e de baixo custo, além de indicar um destino final à grande quantidade de resíduo de mineração de areia produzido, minimizaria a degradação decorrente do seu acúmulo no meio ambiente (GARCIA et al., 2012).

Fachinello *et al.* (1995) citam que com relação à utilização da areia na mistura de substratos, é um material que pode fazer parte do substrato para produção de mudas, por ser de baixo custo, fácil disponibilidade e principalmente por permitir boa drenagem. Contudo, Campos *et al.* (1986) observaram que ela é pobre em nutrientes.

3.5.4 Paú de buriti

O paú de buriti é originário da decomposição que ocorre de forma natural do buritizeiro (*Mauritia flexuosa* L.f.), é um produto da palmeira que possui ampla distribuição no território brasileiro, com ocorrência relacionada a presença de água onde a formação de veredas/florestas do cerrado (BITAR *et al.*, 2014).

Considerada uma boa opção para o uso em forma de substrato, pois além de apresentar baixo custo, também é apreciada pelo seu potencial nutricional apresentando em sua composição química alguns nutrientes de grande importância como, magnésio, cálcio, potássio, fósforo, entre outros (ARAÚJO, 2015).

3.5.5 Vermiculita

A vermiculita é atualmente um material amplamente utilizado como constituinte de substrato. É um material mineral inerte, de uma estrutura variável e baixa densidade, constituído de lâminas ou camadas justapostas em tetraedros de sílica e octaedros de ferro (Fe) e magnésio (Mg). Devido a essas propriedades, esse material requer um equilíbrio crítico de nutrientes e deve ser utilizado em conjunto com outros materiais, preferencialmente de origem orgânica, para promover maior aeração e porosidade em outros substratos menos porosos (GOMES; PAIVA, 2006).

Segundo Smiderle *et al.* (2000), a vermiculita é geralmente uma boa agente para melhorar a condição física do solo e é quimicamente ativa, liberando íons Mg na solução do solo e absorvendo fósforo e nitrogênio na forma amoniacal. Como vantagem a vermiculita tem de absorver até cinco vezes o próprio volume em água, além de conter teores favoráveis de K e Mg disponíveis (FILGUEIRA, 2000).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Local do experimento

O experimento foi realizado na Universidade Estadual do Piauí – UESPI, Campus Cerrado do Alto Parnaíba, no município de Uruçuí - Piauí, com coordenadas geográficas Latitude: 07° 13' 46" Sul, Longitude: 44° 33' 22" Oeste, situada a uma altitude média de 167 m, com área que compreende o bioma cerrado. O experimento foi conduzido no período de 05 de abril de 2023 a 09 de maio de 2023, com obtenção de dados de temperatura máxima e mínima (Figura 1) e da umidade relativa estão descritas na Figura 1 e 2.

O clima da região é do tipo quente úmido, apresentando chuvas no verão e secas no inverno (Aw), conforme a classificação de Koppen. A temperatura média anual em torno de 26,1°C e umidade relativa anual média de 64,2% e pluviosidade anual média de 1200 mm (MEDEIROS *et al.*, 2013).

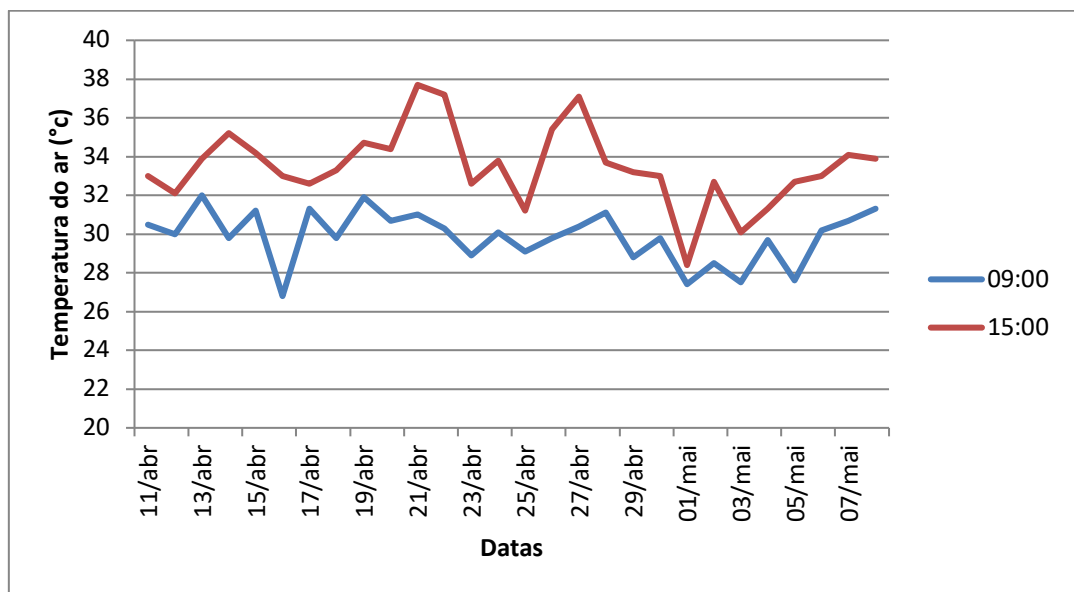


Figura 1 - Temperatura do ar no telado de cultivo.

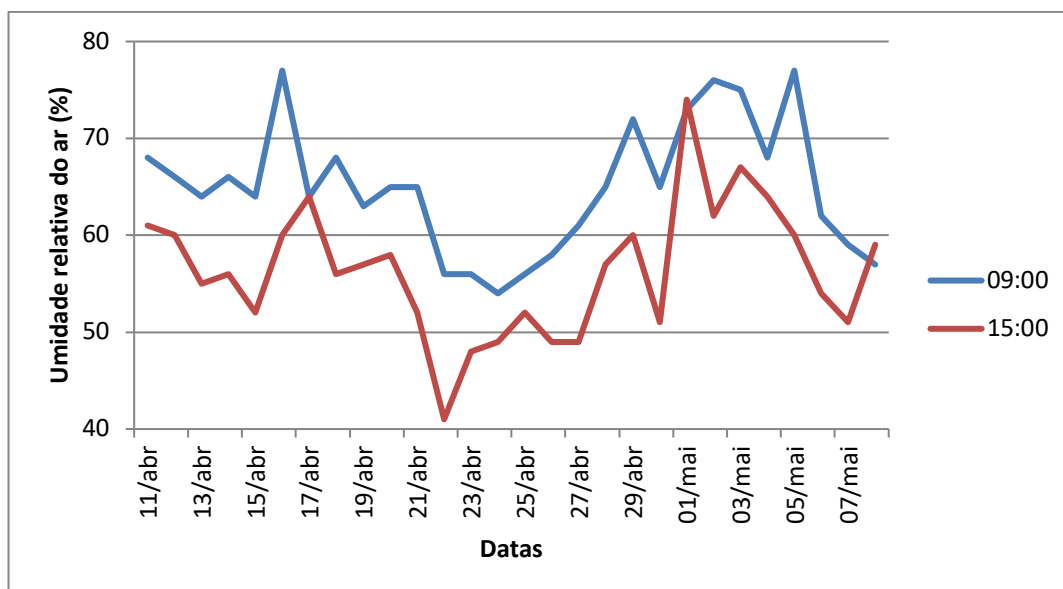


Figura 2 - Umidade relativa do ar no telado de cultivo.

4.2 Material vegetal/ Condução do experimento

Como material vegetal foram utilizadas duas espécies de salsa: a Salsa Lisa (*Petroselinum sativum* L.) e salsa Graúda Portuguesa (*Petroselinum crispum*). As sementes foram adquiridas em casa comercial especializada, e foram semeadas a 1,0 cm de profundidade em substrato terra vegetal, em bandeja de isopor. Foram realizadas irrigações diárias com água do abastecimento local, até o momento da germinação, que ocorreu em 10 dias após a semeadura (DAS). Quando as plântulas estavam com duas folhas verdadeiras, as mesmas foram transplantadas para os vasos definitivos com capacidade de 1dm³, contendo o substrato de cultivo.

O transplante foi realizado no dia 14 de abril de 2023. Durante um período de 25 dias, foram realizadas irrigações diárias com água de abastecimento local, até o momento da colheita. Os dados da irrigação diária estão dispostos na tabela 1.

Tabela 1 - Total irrigado durante o experimento/vaso.

DIAS	Manhã (ml)	Tarde (ml)
14/abr	....	30
15/abr	30	....
16/abr	30	.....
17/abr	....	40
18/abr	20	....

19/abr	....	30
20/abr	30	30
21/abr	30	15
22/abr	30	20
23/abr	30	50
24/abr	20	40
25/abr	....	40
26/abr	40	....
27/abr	40	....
28/abr	20	40
29/abr	.....	40
30/abr	20	20
01/mai	40	....
02/mai	....	40
03/mai	....	20
04/mai	30	....
05/mai	40	....
06/mai	20	....
07/mai	40	....
08/mai	40	20
	1025 ml	

Durante o experimento, foram aferidas as temperaturas de cada substrato utilizando um geotermômetro tipo espeto. As aferições foram feitas diariamente, no período da manhã às 9:00hrs e no período da tarde em dois horários: às 13:00 hrs e às 15:00hrs. Os dados estão dispostos na figura 3.

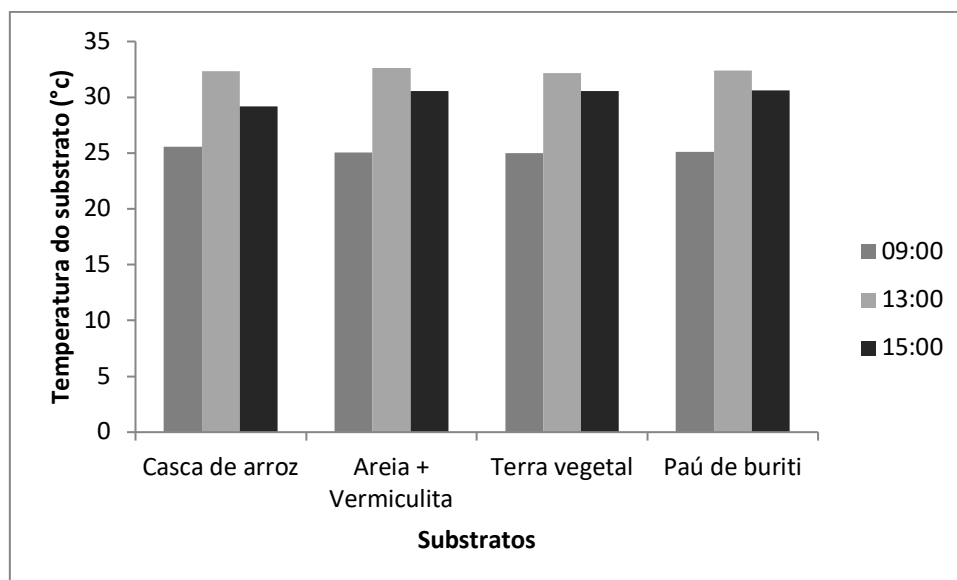


Figura 3 - Temperatura do substrato.

A colheita foi feita 35 dias após a semeadura (DAS). Foram colhidas todas as plantas, e após a colheita as plantas foram lavadas para retirada de resto de solo.

4.3 Delineamento experimental e tratamentos

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com tratamentos dispostos em esquema fatorial 2x4, sendo duas espécies de salsa (Lisa e Graúda) e quatro tipos de substratos. Os tratamentos foram: T1– casca de arroz + areia (3:1); T2 – areia + vermiculita (3:1); T3– terra vegetal e T4 – paú de buriti. Cada tratamento foi composto por quatro repetições, totalizando 32 unidades experimentais. Os tratamentos foram estabelecidos tendo como base a solução de Sarruge (1975) modificada. Cada unidade experimental conteve um vaso plástico de capacidade de 1dm³, mantendo apenas uma planta por vaso.

Tabela 2 - Solução nutritiva ml/l.

	18/04/2023	24/04/2023
KH₂PO₄	1	-
KNO	3	2
Ca (NO₃)	3	2
MgSO₄	2	-
MICRONUTRIENTES	1	-
FE-EDTA	1	-

4.4 Variáveis avaliadas

Foram avaliadas as seguintes variáveis: Comprimento da folha principal (CFP), diâmetro do caule (DC), altura da planta (AP) número de folhas (NF), massa da matéria fresca (MMF) e massa da matéria seca (MMS). O diâmetro do caule foi medido acima do substrato considerando a primeira inserção dos folíolos com o auxílio do paquímetro com precisão de 0,01 mm., a altura de parte aérea foi medida com régua graduada considerando a distância entre o colo e o ápice (gema terminal) mantendo-se as folhas na orientação vertical. O número de folhas foi feito manualmente por contagem direta. A massa da matéria fresca foi obtida através de pesagem em balança eletrônica. Logo após, foi seca em estufa de circulação forçada à temperatura de 45°C por 72 horas até que atingisse peso constante, visando à determinação de massa de matéria seca de parte aérea (MSPA).

4.5 Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) utilizando o programa Sisvar 5.0. Quando houve interação significativa entre variedades e substratos, foi realizado o desdobramento das variáveis dentro de cada fator, caso contrário, considerou-se o efeito independente dos fatores para as variáveis estudadas.

As médias foram avaliadas pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade, foi adotado para a comparação entre as variedades e substratos ($p \leq 0,05$).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos através da análise de variância (ANOVA) em relação às variáveis diâmetro do caule (\hat{O}), altura da planta (ALT), número de folhas (NF), comprimento da folha principal (CFP), massa de matéria fresca (MMF), massa de matéria seca (MMS), apresentaram diferença estatisticamente significativa ($P \leq 0,01$) em relação aos substratos, esses dados estão dispostos na (Tabela 3).

Tabela 3 - Análise de variância (ANOVA) entre os diferentes substratos, variedades de salsa e interação entre substratos x variedades de salsa para as variáveis biométricas. \hat{O} – diâmetro do caule; ALT – Altura da planta; NF – número de folhas; comprimento da folha principal (CFP); massa de matéria fresca (MMF) e massa de matéria seca (MMS).

FV	Quadrado Médio					
	\hat{O}	ALT	NF	CFP	MMF	MMS
	(mm)	(cm)	(unid)	(cm)	(g)	(g)
Substrato	2,9303 **	172,11 **	25,03 **	68,30 **	4,81 **	0,07 **

Variedade	0,2628 ns	13,13 ns	9,03 ns	3,64 ns	0,03 ns	0,01 ns
Substrato x variedade	0,7911 *	63,23 **	7,36 ns	7,37 ns	0,12 ns	0,03 ns
Resíduo	0,2034	10,8	2,53	2,79	0,2	0,04
CV	45,25	42,8	53,39	45,39	62,66	54,36

CV.= Coeficiente de variação; **= $p \leq 0,01$; *= $p \leq 0,05$ e ns= não significativo.

Houve interação significativa ($p \leq 0,05$) entre substrato x variedade para a variável diâmetro do caule (ϕ), e ($p \leq 0,01$) para a variável altura da planta (ALT), porém não significativo para as variáveis número de folhas (NF); comprimento da folha principal (CFP); massa de matéria fresca (MMF); massa de matéria seca (MMS) como observado na (Tabela 3).

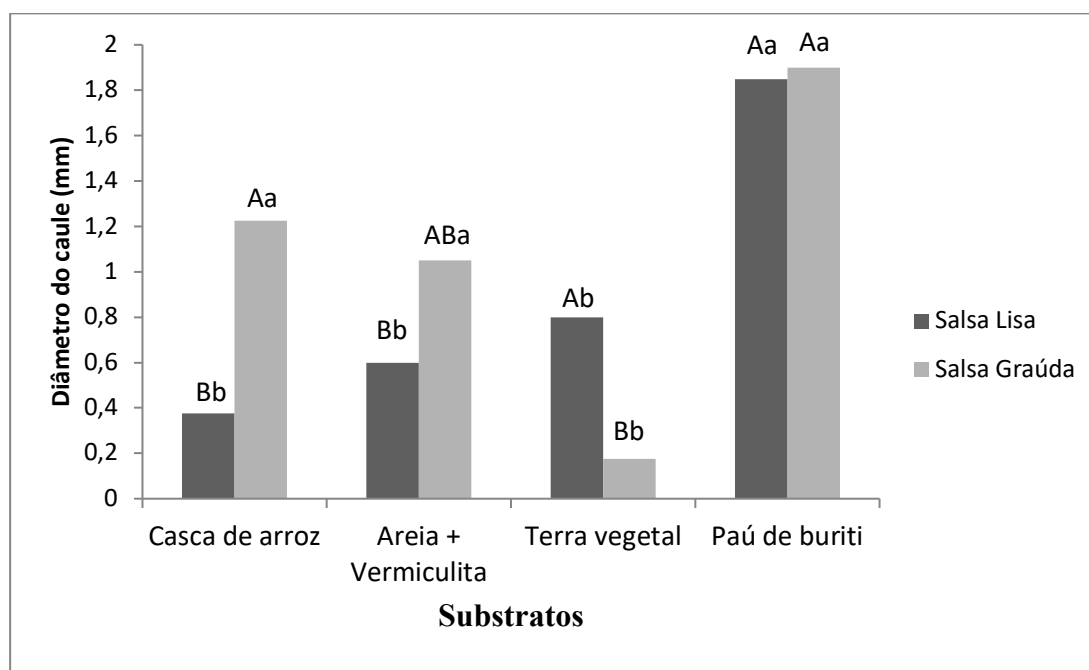


Figura 4 - Diâmetro do caule de variedades de salsa em função de diferentes substratos.

*Médias seguidas de letras maiúsculas estão fazendo referência as variedades dentro de cada substrato. A salsa lisa e graúda dentro de cada substrato. Ex: Lisa e graúda dentro do substrato casca de arroz quem foi melhor?

*Médias seguidas de letras minúsculas comparam cada variedade dentro dos diferentes substratos. Ex: Para variedade Salsa Lisa qual substrato foi melhor?

De acordo com os dados apresentados na (Figura 4), observou-se que a utilização dos substratos nas avaliações realizadas aos 35 DAS, para a característica diâmetro do caule, dentro do substrato casca de arroz a variedade graúda foi a que se obteve melhor resultado. Na areia com vermiculita as duas espécies não se diferiram estatisticamente entre si.

Na terra vegetal a espécie lisa foi a que resultou em um melhor desempenho. E já no substrato paú de buriti o resultado foi excelente para as duas variedades.

Quando se compara cada variedade dentro dos diferentes substratos, observa-se que as plantas de salsa da variedade lisa apresentaram o melhor resultado quando conduzidas no substrato paú de buriti, diferindo assim dos demais tratamentos.

A salsa graúda apresentou melhores resultados no substrato paú de buriti, porém não diferindo dos substratos casca de arroz e areia + vermiculita, enquanto no substrato terra vegetal se obteve um resultado inferior.

Vieira *et al.* (2006) ressaltam que um parâmetro importante no estudo do potencial da muda quanto à sobrevivência e o crescimento pós-plantio é o diâmetro do caule. Oliveira e Onofre (2011) ressaltaram que o substrato ideal para produção de mudas é aquele que proporciona nutrientes e água adequada, favorecendo assim a atividade fisiológica das raízes. Assim, o paú de buriti pode ter proporcionado melhores condições para as plantas na sua fase inicial, por possuir fornecer maiores disponibilidades de nutrientes. Já a terra vegetal é um material pobre em nutrientes, esse pode ter sido um fator na qual se obteve resultado inferior ao paú de buriti para esse parâmetro, pois para se ter um bom caule, é necessário que as raízes estejam bem estruturadas.

Freitas *et al.* (2013) testando a casca de arroz carbonizada em comparação a substratos comerciais para produção de mudas de alface relataram que, quando utilizado a casca de arroz, há aumento de crescimento em relação ao substrato comercial. Tal observação é importante para o produtor, já que dá a ele uma possibilidade de optar por um novo sistema de cultivo, aumentando a produtividade e eficiência econômica.

A produção de mudas de qualidade vai depender muito do material utilizado como substrato, pois este será o meio físico em que a muda crescerá, devendo assim, possuir nutrientes adequados para o crescimento dessa planta e deve ter também uma boa retenção de água, possuir também boa aeração e permitir uma sustentação das mudas (TERRA *et al.*, 2011). Os resultados apresentados na figura 4 são importantes do ponto de vista prático do produtor de mudas de salsa, já que em muitos locais o produtor de mudas tenta utilizar o substrato que está disponível em sua propriedade, mesmo sem o conhecimento científico sobre as características ideais da cultura. Portanto, a escolha do substrato ideal para produção de mudas é essencial para o sucesso do negócio. E o substrato paú de buriti se mostra uma ótima alternativa para o cultivo dessa cultura, para as duas variedades (salsa lisa e graúda).

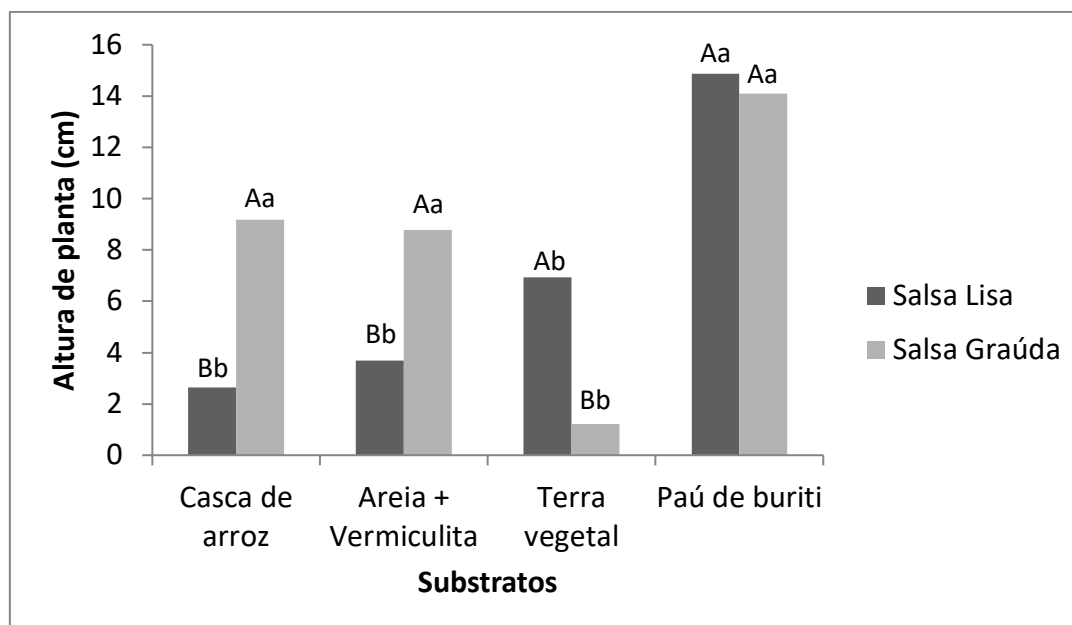


Figura 5 - Altura de plantas de variedades de salsa em função de diferentes substratos.

O substrato paú de buriti se mostrou promissor para as duas variedades de salsa na variável altura de planta, como observado na (figura 5). Enquanto no tratamento com terra vegetal, a lisa foi a que se sobressaiu. E já nos demais substratos a espécie graúda foi a que teve um resultado superior.

Quando observado cada variedade dentro dos diferentes substratos a graúda apresentou melhores resultados em quase todos os substratos, menos quando conduzida em terra vegetal.

Para a variedade lisa somente o paú de buriti teve efeito significativo, se diferindo dos demais tratamentos. Neste trabalho a média no substrato paú de buriti na variedade lisa, foi superior a 14 cm de altura.

Moura *et al.* (2014), apontaram que o substrato composto, contento paú de buriti, pode substituir o substrato comercial para produção de mudas de alface, visto que este apresenta resultados semelhantes. Costa *et al.* (2013) abordam que a decomposição do material orgânico irá resultar em alto nível de fonte de nutrientes para o solo, pois a decomposição estimula a mineralização dos nutrientes dos tecidos das plantas. Portanto, o uso de paú de buriti pode ser uma opção viável ao agricultor, pois é um material fácil de ser encontrado em sua propriedade.

Como observado neste trabalho para essa variável, mostra que a variedade de salsa graúda possui um porte maior do que a outra variedade, e a utilização de um bom substrato acarreta excelente resultado. Mas na terra vegetal observou-se que isso não acontece, mesmo com a salsa graúda tendo essa melhor estabilidade, não se saiu bem nesse tratamento. Minami e Puchala (2000) ressaltam que o substrato permite que a planta se ancore para se sustentar e

ao mesmo tempo regula o fornecimento de água e ar às raízes para garantir um bom desenvolvimento das plantas.

Neste trabalho observou-se que, a terra vegetal apresentou alta mortalidade das plantas em todas as variáveis, e pode ser ressaltado que entre os fatores que podem explicar esse resultado está a compactação do solo, que impede o desenvolvimento da raiz e consequentemente a absorção de água. Mas, quando utilizado o substrato terra vegetal com outro composto orgânico, resultados diferentes deste podem ser encontrados. Foi observado que a solução nutritiva não teve influência na porcentagem de sobrevivência das mudas, porém, o tipo de substrato utilizado teve efeito significativo. Santos *et al.* (2017) trabalhando com desenvolvimento vegetativo da alface, perceberam que a agregação de terra vegetal com esterco de aves promove bons resultados.

A cultura da salsa prefere solos bem drenados e ricos em matéria orgânica, por isso, para se ter plantas de qualidade dessa cultura depende muito do material utilizado como substrato, e além do mais, a utilização de materiais naturais proporciona diminuição dos custos, por serem de fácil aquisição. Sousa *et al.* (2013) trabalhando com mudas de tamboril, afirmam que o uso de paú de buriti como substrato de cultivo, propiciou bons resultados para a variável altura da planta, mostrando assim, que o paú de buriti pode ser utilizado como alternativa viável para a redução dos custos dos substratos de cultivo, onde os autores verificaram que a utilização do paú de buriti na composição do substrato, possibilitou o acréscimo significativo no tamanho das mudas.

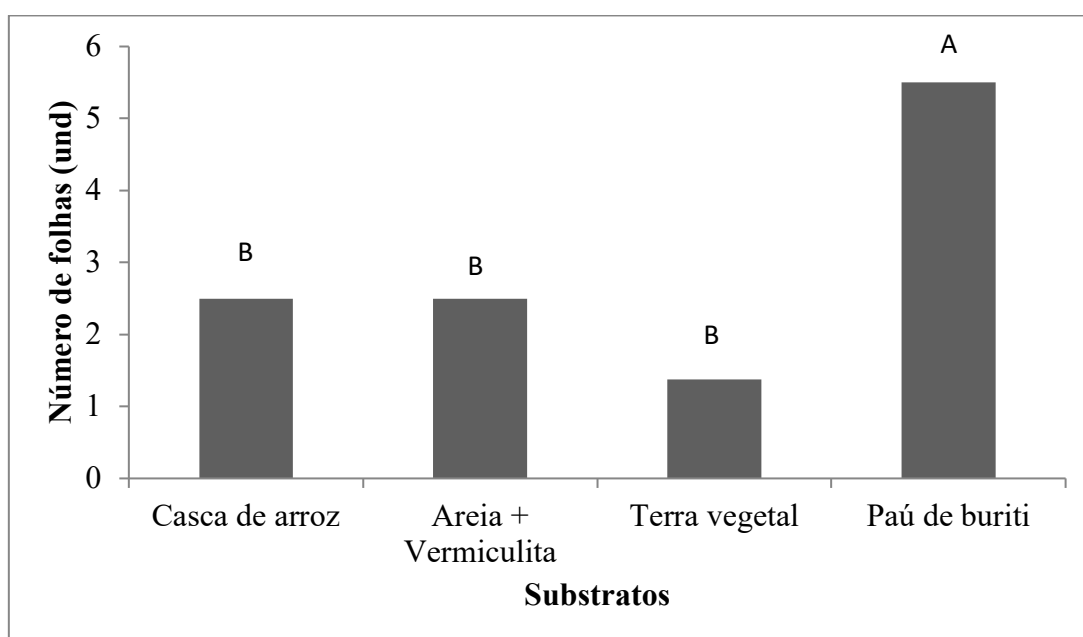


Figura 6 - Número de folhas de variedades de salsa em função de diferentes substratos.

Na Figura 6, em relação aos substratos, observou-se que quando cultivada no substrato paú de buriti obteve-se maior média com relação a variável número de folhas. As plantas desse tratamento apresentaram em média 5 a 6 folhas. Na terra vegetal foi onde se obteve um menor número de folhas, em média 1 a 2 folhas. Esse resultado é importante, pois para o mercado de consumo de produto *in natura*, e para indústria, pois as folhas são o principal produto para esses tipos de mercado (LORENZI; MATOS, 2002).

Medeiros *et al.* (2008), relatam que ao avaliarem a qualidade de mudas de alface em função de diferentes substratos (areia lavada, composto orgânico e substrato comercial Plantmax®) com e sem biofertilizante, constataram que para o número de folhas, houve efeito significativo em função dos substratos, onde o composto orgânico foi o que proporcionou um maior número de folhas, superando assim os demais substratos. Esses resultados mostram que os substratos de fontes orgânicas são responsáveis pelo fornecimento da maior parte dos nutrientes essenciais para o crescimento das plântulas, e pela maior retenção de umidade nos recipientes. E o paú de buriti por ser um material que contém um alto teor de matéria orgânica, aliado com esta hortícola que prefere solos com essa característica, resultou assim em tão bom resultado nesse tratamento.

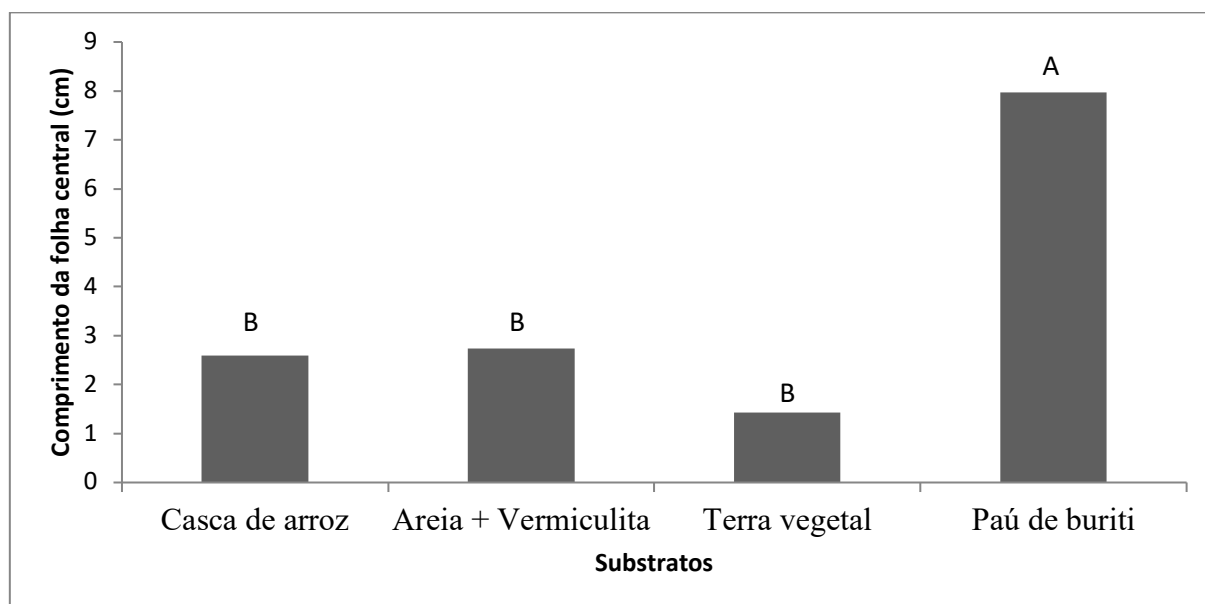


Figura 7 - Comprimento da folha central de variedades de salsa em função de diferentes substratos.

Na Figura 7, para a variável comprimento da folha central, em relação aos substratos, é possível notar que o substrato paú de buriti apresentou melhor resultado se diferenciando dos demais

tratamentos, apresentando em média 8 cm, onde na terra vegetal só teve em média 1 a 2 cm. A folha da salsa por ser uma das partes usadas, é muito importante para o mercado de consumo, então torna-se necessária a utilização de um substrato que possa melhorar o seu potencial produtivo.

Paulus *et al.* (2011) afirma que um substrato ideal deve apresentar características como: boa aeração, porosidade, capacidade em reter água, além de não apresentar organismos fitopatógenos e fornecer às plantas os nutrientes essenciais para o desenvolvimento. Associado a isso pode-se considerar que o melhor desenvolvimento da salsa no substrato paú de buriti ocorreu por essa ser uma espécie que quanto maior o teor de matéria orgânica oferecido, poderá apresentar uma melhor resposta em produtividade (ÁLVARES, 2006). Portanto, a presença de matéria orgânica presente no paú de buriti, neste trabalho, contribuiu com o aumento do comprimento das folhas, quando comparados com os substratos compostos por materiais inertes, tal como a areia e vermiculita.

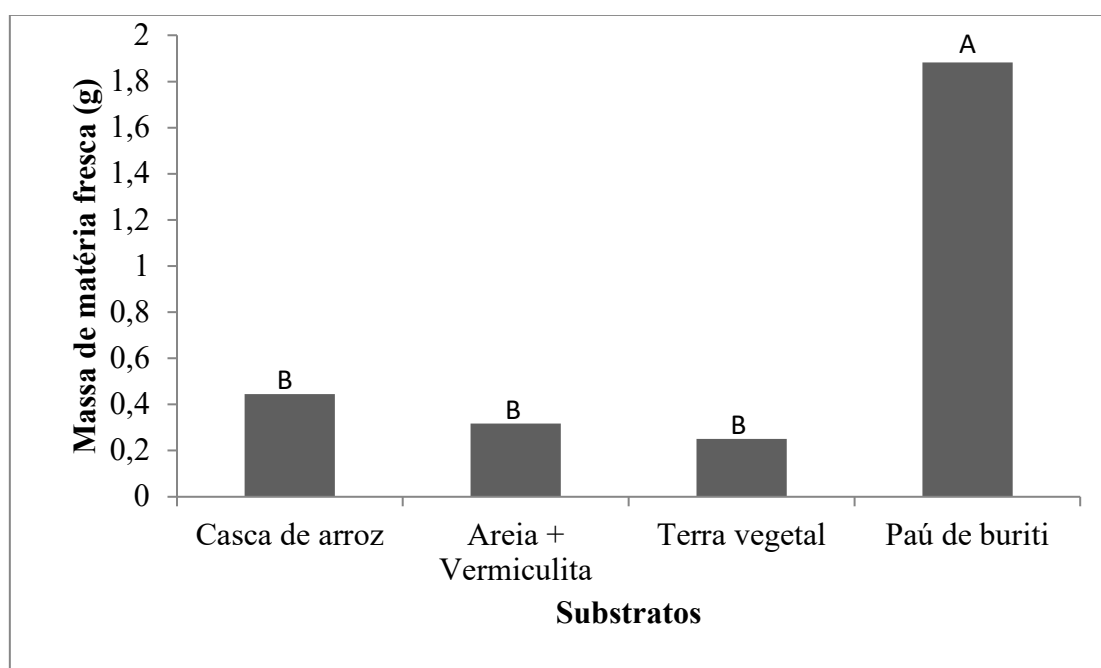


Figura 8 - Matéria fresca de variedades de salsa em função de diferentes substratos.

Na (Figura 8), para os substratos em questão, e para a variável massa de matéria fresca, é possível notar que o substrato paú de buriti apresentou efeito significativo, e se diferiu dos demais tratamentos. No tratamento paú de buriti se obteve uma média de 1,8 a 2 (g) de massa de matéria fresca, e na terra vegetal, uma média entre 0,2 a 0,4 (g).

Possivelmente, com o uso do composto orgânico (paú de buriti), as mudas obtiveram uma melhor disponibilidade nutricional, pois a massa fresca está relacionada com o equilíbrio dos nutrientes na planta. O alto desenvolvimento da planta neste tratamento pode estar relacionado não só as propriedades que os substratos podem fornecer, mas também aos nutrientes fornecidos a cultura pelo paú de buriti curtido.

Acredita-se, segundo Kampf (2008), que este resultado advém das características físicas indispensáveis para a caracterização fundamental do substrato (densidade volumétrica, porosidade e capacidade de retenção de água). Araújo (2003) relata que para a caracterização química, pH e Capacidade Troca de Cátions são fatores preponderantes. Quanto ao composto orgânico, Teixeira *et al.* (2014) avaliaram que o uso do composto orgânico na produção de mudas de alface tem mais eficiência na produção de massa fresca da parte aérea, quando se comparado ao uso do substrato comercial. Tais fatos são constatados no presente trabalho, visto que, as melhores médias pertencem aos substratos que provavelmente possuem em sua formulação quantidades adequadas de micro e macronutrientes.

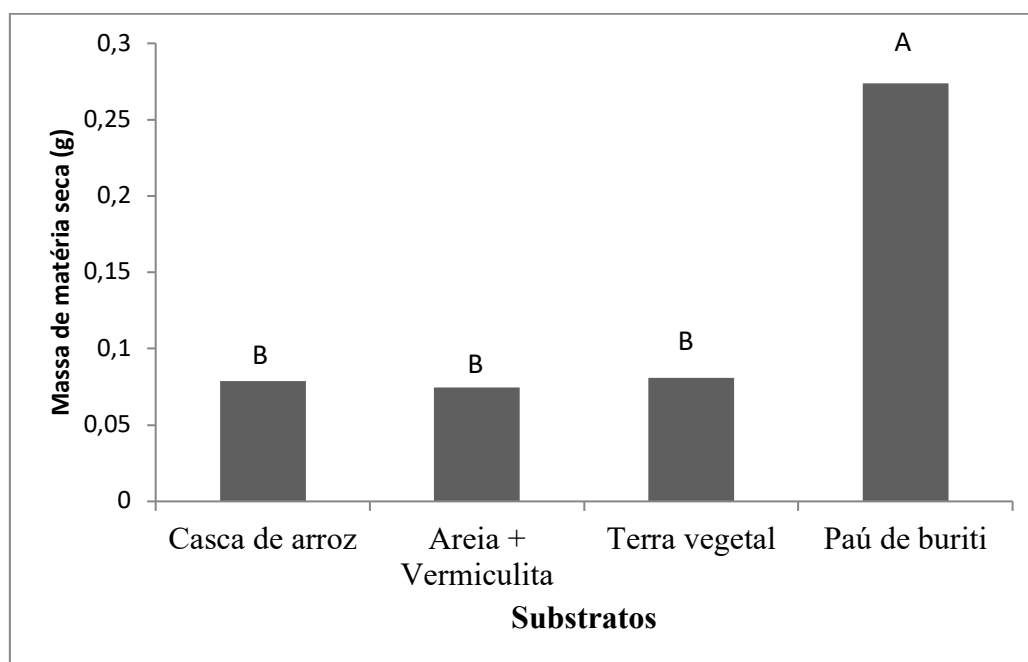


Figura 9 - Matéria seca de variedades de salsa em função de diferentes substratos.

Na Figura 9, na variável massa de matéria seca, ao analisar os substratos, é possível notar que o substrato paú de buriti apresentou melhor resultado se diferenciando dos demais tratamentos, apresentando em média 0,25 a 0,3 (g), os demais substratos apresentaram resultados inferiores, em média 0,05 a 0,1 (g). Este resultado possivelmente ocorreu devido ao enriquecimento nutricional do substrato, ligado ao seu teor de matéria orgânica, maior

porosidade, aeração e maior retenção de água e conseqüentemente, tenha proporcionado um balanceamento químico, assim, incrementando na massa de matéria seca.

O uso de terra vegetal para composição de substrato ainda é muito utilizado para a produção de mudas, por ser economicamente viável e um material sempre disponível. No entanto, esse material costuma ser pobre em nutrientes. Monteiro *et al.* (2012), em trabalho analisando substratos alternativos para produção de mudas de alface, observaram que materiais orgânicos apresentam melhores resultados quando comparados com tratamentos somente com solo ou vermiculita, dessa forma é justificada os melhores resultados para o substrato paú de buriti nas variáveis analisadas.

6. CONCLUSÃO

O paú de buriti usado como substrato apresentou alta relevância no crescimento e desenvolvimento inicial das plantas de salsa, dessa forma conferindo maior eficiência quando comparado com os demais tratamentos;

Nos substratos casca de arroz, e areia + vermiculita a variedade graúda se mostrou mais promissora, quando comparada com a variedade lisa;

O paú de buriti se mostrou a melhor alternativa entre os substratos analisados, no entanto mais estudos são necessários acerca do referido tema.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU MF; ABREU CA; BATAGLIA OC. 2002. **Uso da análise química na avaliação da qualidade de substratos e componentes.** In: FURLANI AMC. Caracterização, manejo e qualidade de substratos para produção de plantas. Campinas: Instituto Agrônomo, p.17-28. (IAC. Documentos 70).

ÁLVARES, V. S. **Pré-resfriamento, embalagem e hidratação pós-colheita de salsinha.** 2006. 161f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG, 2006.

ANDRIOLO, J. L. et al. **Concentração da solução nutritiva no crescimento da planta, na produtividade e na qualidade de frutos do morangueiro.** *Ciência Rural*, Santa Maria, v.39, n. 3, p. 684-690, jan., 2009.

ANUÁRIO BRASILEIRO DE HORTALIÇAS. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz. 2017. 60p.

ARAÚJO, E.F. (2015). **Reuso da água residuária da suinocultura na produção de mudas de essências florestais em substratos regionais.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Piauí, Bom Jesus, PI. 118 p.

ARAÚJO, W.P. Manejo da fertirrigação em mudas de alface produzidas em substrato. 2003. 70f. Trabalho de Conclusão de Curso (Dissertação). Curso de Mestrado em Agricultura Tropical e Subtropical – Instituto Agrônomo de Campinas- IAC, Campinas, São Paulo, 2003.

BELLÉ, S. **Uso da turfa “Lagoa dos Patos” (Viamão/RS) como substrato hortícola.** Porto Alegre: UFRGS, 1990. 142 p. (Tese mestrado).

BITAR, M. J. F.; ALCÂNTARA, M. M. **Extração do óleo vegetal da palmeira de buriti (Mauritia flexuosa L. f.) em Intubiara. “Interdisciplinaridade, Saberes e Práticas”** Itumbiara, GO, Brasil – 06 a 09 de outubro de 2014. Disponível em:<<http://www.anais.ueg.br/index.php/semanainterdisciplinar/article/view/4316>>. Acesso em: 30 de mai. de 2023.

BORGES, A.L.; LIMA, A. de A.; CALDAS, R.C. **Adubação orgânica e química na formação de mudas de maracujazeiros.** *Revista Brasileira de Fruticultura*. Cruz das Almas, v.17, n.2, p.17-22, ago.1995.

CAMARGO, Leocádio S. **As hortaliças e seu cultivo.** Fundação Cargill, 1981.

CAMPOS LAA; SÁ JCA; DEMATÊ MES; VELHO LMLS; VICENTE MEA. 1986. **Influência da profundidade de semeadura e substratos no desenvolvimento de sibipiruna (Caesalpinia peltophoroides Benth).** *Científica* v.14, p. 101-113, 1986.

CARDOSO, M. G.; CASTRO, D. P.; MUNIZ, F. R.; SILVA, V. F. **Plantas aromáticas e condimentares.** (Boletim Técnico 62) Lavras-MG. 2005 Disponível em: <http://www.editora.ufla.br/site/boletim_list.php?menu=m11&t=boletins-tecnicos>.

CARNEIRO, J.G.A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais.** Curitiba: UFPR/ FUPEF, 1995. 451 p.

CARVALHO, C.; KIST, B.B.; POLL, H. **Anuário Brasileiro de Hortaliças** 20 13. Editora Gazeta Santa Cruz, 88p., 2013.

CARVALHO, N. L. **Cultura da Salsa (*Petroselinum crispum*)**. 2011. Dissertação (Graduação) da Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz Queiroz-SP, Piracicaba, 2011.

CEASA. **Centrais de abastecimento do Estado de Goiás** - Cotações. Disponível em:<<http://www.ceasa.go.gov.br/pagina/ver/9674/cotacoes>>.

CHAVES, D. S. de A.; COSTA, S. S.; ZINGALI, R. B.; ALMEIDA, A. P. **Nutrição: A Salsa, de amplo uso na culinária, pode ajudar a prevenir doenças cardiovasculares. Saúde no Tempero**. Ciência hoje. vol.42, p.68-69, nº 249, 2008.

CORTI C; CRIPPA L. 1998. **Compost use in plant nurseries: hydrological an physicochemical characteristics**. Compost Science and Utilization 6: 35-45.

COSTA, E. M.; SILVA, H. F.; RIBEIRO, P. R. A. Matéria Orgânica do solo e o seu papel na manutenção e produtividade dos sistemas agrícolas. **Enciclopédia Biosfera**, v. 9, n. 17, p. 1842-1860, 2013.

COUTO M, WAGNER JUNIOR A & QUEZADA AC. **Efeito de diferentes substratos durante a aclimatização de plantas micropropagadas do porta-enxerto mirabolano 29c (*Prunus cerasifera* Ehrh.) em casa de vegetação**. Revista Brasileira de Agrociência, 9:125-128, 2003.

DE BRITO AMA; GAGNE S. 1995. **Effect of Compost on Rhizosphere Microflora of the Tomato and on the Incidence of Plant Growth Promoting Rhizobacteria**. Applied and Environmental Microbiology 61: 194-199.

DORMAN HJ, LANTTO TA, RAASMAJA A, HILTUNEN R. **Antioxidant, prooxidant and cytotoxic properties of parsley**. Food & Function, Cambridge, v.2, p.328-37, 2011.

FACHINELLO, J.C. *et al.* **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado**. 2. ed. Pelotas: UFPel, 1995. 178 p.

FARZAEI, M. H.; ABBASABADI Z.; ARDEKANI M.R.; RAHIMI R.; FARZAEI F.; **PARSLEY: a review of ethnopharmacology, phytochemistry and biological activities**. Journal of traditional Chinese medicine, v. 33, n. 6, p. 815-826. 2013. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0254-6272\(14\)60018-2](https://doi.org/10.1016/S0254-6272(14)60018-2).

FERMINO MH. 2002. **O uso da análise física na avaliação da qualidade de componentes e substratos**. In: FURLANI AMC. **Caracterização, manejo e qualidade de substratos para produção de plantas**. Campinas: Instituto Agrônômico, p.29-37. (Documentos IAC, 70).

FERMINO MH. 2003. **Métodos de análise para caracterização de física de substratos**. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 89p.

FERNANDES, C; CORÁ J. E; BRAZ L. T. **Desempenho de substratos no cultivo de tomateiro do grupo cereja**. Horticultura Brasileira. Brasília, v. 24 n. 1, p. 42 - 46. 2006.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3. ed. Viçosa: UFV, p. 13-21, 2008.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3. ed. rev. ampl. Viçosa: UFV, 2013.

FILGUEIRA, F. A. R.; **Novo Manual de Olericultura: Agrotecnologia Moderna na Produção e Comercialização de Hortaliças**. Fernando Antônio Reis Filgueira – Viçosa: UFV, 2000. p. 189.

FILHO, L. C. C. **AVALIAÇÃO DOS PROCESSOS DE HIGIENIZAÇÃO E SECAGEM NA QUALIDADE DE FOLHAS DE SALSINHA (*Petroselinum crispum* Mill.)**. 2014. 86 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Biossistemas, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2014.

FRAZÃO, E. P. **Caracterização hidrodinâmica e recuperação de reservatórios de hidrocarbonetos**. 2003. Dissertação (Mestrado Geodinâmica e Geofísica) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

FREITAS, G. A.; SILVA, R. R.; BARROS, H. B.; VAZ-DE-MELO, A.; ABRAHAO, W. A. P. Produção de mudas de alface em função de diferentes combinações de substratos. **Revista Ciência Agronômica**, v. 44, n. 1, p. 159-166, 2013.

FURLANI PR; SILVEIRA LCP; BOLONHESI D; FAQUIN V. 1999. **Cultivo hidropônico de plantas**. Campinas: IAC. 52p (Boletim Técnico 180).

GARCIA, V. A.; MODOLO, V. A.; LAGÔA, A. M. M. A.; TUCCI, M. L. S.; ERISMANN, N. M.; RODRIGUES, D. S. **Crescimento de mudas de pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth) utilizando resíduo de mineração de areia como componente de substratos**. Ciência Florestal, Santa Maria, v. 22, n. 3, p. 445-455, jul.-set., 2012.

GOBBO-NETO, L.; LOPES, N.P. **Plantas medicinais: fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários**. Química Nova, p. 374-381. 2007.

GODOY, W.I.; FARINACIO, D.; FUNGUETO, R. F.; BORSATTI, F.C. **Produção de mudas de tomateiro (*Lycopersicum esculentum* Mill) com substratos alternativos**. 6, 2008. Fortaleza. Anais... Encontro nacional sobre substratos pra plantas materiais regionais como substratos, 2008. CD ROM.

GOMES, J. M.; PAIVA, H. N. de. **Viveiros florestais (propagação assexuada)**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2006.

HADAS A; PORTNOY R. 1997. **Rates of decomposition in soil and release of available nitrogen from cattle manure and municipal solid waste**. Compost Science and Utilization 5: 48-54.

HEREDIA Z., N.A.; VIEIRA, M.C.; WEISMANN, M.; LOURENÇO, A.L.F. **Produção e renda bruta de cebolinha e de salsa em cultivo solteiro e consorciado**. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 21, n. 3, p. 574-577, 2003.

ISLA; **Catálogo ISLA, 2016.** Disponível em: <https://isla.com.br/media/catalogos/Catalogo%20ISLA%202016.pdf>. Acesso em 01 de junho, 2022.

KAMPF, A.N. **Materiais regionais como alternativa ao substrato**. In: ENCONTRO NACIONAL 2008, Fortaleza - CE. Anais eletrônicos. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, SEBRAE /CE e UFC, 2008.

KASSOMA, J. N. **Adubação verde e mineral na produção de salsa e nas propriedades físicas e químicas do solo**. 2009. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2009.

LAMAIRE, F. **Physical, chemical and biological properties of growing medium**. *Acta Horticulturae*. v. 396, p. 273-284, 1995.

LEANDRO, R. N. **Avaliação do potencial anti-inflamatório, antioxidante e antimicrobiano de extratos de segurelha, salsa e coentros**. 2015. 65 f. Tese (Doutorado) - Curso de Tecnologia e Segurança Alimentar, Faculdade de Ciências e Tecnologia Nova de Lisboa, Lisboa, 2015.

LIEVENS B. 2001. **Systemic resistance induced in cucumber against Pythium root rot by source separated household waste and yard trimmings composts**. *Compost Science and Utilization* 9: 221-229.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas Medicinais no Brasil. Nativas e Exóticas**. 2ªed. Plantarum, 2002, p. 576.

LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas Medicinais no Brasil. Nativas e Exóticas**. 2ªed. Plantarum, 2002. 576p.

MAHMOOD, S.; HUSSAIN, S.; MALIK F. **Critique of medicinal conspicuousness of Parsley (*Petroselinum crispum*): a culinary herb of Mediterranean region**. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences, Karachi*, v.27, n.1, p.193-202, 2014.

MANDELBAUM R; HADAR Y. 1997. **Methods for determining Pythium suppression in container media**. *Compost Science and Utilization* 5: 15-22.

MEDEIROS DC, FREITAS KCS, VERAS FS, ANJOS RSB, BORGES RD, NETO JGC, NUNES GHS, FERREIRA HA. **Qualidade de mudas de alface em função de substratos com e sem biofertilizantes**. *Horticultura Brasileira*. 2008; 26(2):186-189.

MELO LA, PEREIRA GA, MOREIRA EJC, DAVIDE AC, SILVA EV & TEIXEIRA LAF (2014). **Crescimento de mudas de *Eucalyptus grandis* e *Eremanthus erythropappus* sob diferentes formulações de substrato**. *Floresta e Ambiente*, 21:234-242.

MELO, E. A.; MACIEL, M. I. S.; LIMA, V. L. A. G.; SANTANA, A. P. M. **Capacidade antioxidante de hortaliças submetidas a tratamento térmico**. *Nutrire: Sociedade Brasileira*

de Alimentação e Nutrição, São Paulo, SP, p. 85-95, abr. 2009. Disponível em: <http://files.bvs.br/upload/S/1519-8928/2009/v34n1/a85-95.pdf>.

MENEZES JÚNIOR, F.O.G. **Caracterização de diferentes substratos e seu efeito na produção de mudas de alface e couve-flor em ambiente protegido**. Pelotas: UFPel, 1998 (Tese mestrado).

MINAMI, K.; PUCHALA, B.; Produção de mudas de hortaliças de alta qualidade. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.18, p.162-163, 2000.

MONTEIRO, G. C.; CARON, B. O.; BASSO, C. J.; ELOY, E.; ELLI, E. F. Avaliação de substratos alternativos para produção de mudas de alface. **Enciclopédia Biosfera**, v. 8, n. 14, p. 140-148, 2012.

MOURA, R. S.; ALVES, A. U.; RIBEIRO, A. A.; SOARES, J. M.; ANJOS NETO, J. G. Emergência e crescimento inicial de mudas de cultivares de alface em diferentes substratos. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 9, n. 4, p. 255-261, 2014.

NASCIMENTO, M. V.; SILVA JUNIOR, R. L.; FERNANDES, L. R.; XAVIER, R. C.; BENETT, K. S. S.; SELEGUINI, A.; BENETT, C. G. S. **Manejo da adubação nitrogenada nas culturas de alface, repolho e salsa**. Revista de Agricultura Neotropical, Cassilândia-MS, v. 4, n. 1, p. 65-71, jan./mar. 2017.

PAULUS, D. et al. **Avaliação de substratos na produção de mudas de hortelã (*mentha gracilis* L. e *mentha x villosa* huds.)**. Rev. bras. plantas med. vol.13 no.1 Botucatu, 2011.

PEDROSO, D. C. **Associação de *Alternaria* spp. com sementes de Apiáceas: métodos de inoculação e influência na qualidade fisiológica**. 2009. Dissertação (Mestrado) do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Santa Maria-RS, Santa Maria, 2009.

PENNINGSFELD, F. **Substrates for protected cropping**. *Acta Horticulturae*, v. 82, p. 13 - 22, 1978.

PETROPOULOS, S. A.; OLYMPIOS, C. M.; PASSAM, H. C. **The effect of nitrogen fertilization on plant growth and the nitrate content of leaves and roots of parsley in the Mediterranean region**. *Scientia Horticulturae*. v. 118, p. 255-259, 2008.

PURQUERIO L. F. V.; MELO, P. C. T. **Hortaliças pequenas e saborosas**. Horticultura Brasileira. v. 29, n. 1, p. 1-1. 2011.

RESH, H. M. **Hydroponic food production: a definitive guidebook of soilless food growing methods**. 6th. Ed. Santa Barbara: Woodbridge Press Publishing Company, 2001. 567p.

RODRIGUES, A.P.D.C.; LAURA, V.A.; CHERMOUTH, K. DA S.; GADUM, J. **Absorção de água por semente de salsa, em duas temperaturas**. Revista Brasileira de Sementes, Brasília, v.30, n.1, p.49-54, 2008.

RODRIGUES, A.P.D.C; LAURA, V. A; PEREIRA, S.R.; FERREIRA, E.; FREITAS, M.E.de. **Armazenamento de sementes de salsa osmocondicionadas.** *Revista Ciência Rural, Santa Maria*, 2011, v. 41, n. 6, p. 978-983.

SALLA, P. S., GUIDO, Z. N. S., SCHERER, V., REIS, F. B., TORRES, S. P., & RIBEIRO, P. F. D. A. (2019). **AÇÃO ANTIOXIDANTE DE ERVAS UTILIZADAS NA CULINÁRIA BRASILEIRA.** *Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão*, 10(2). Disponível em:<https://periodicos.unipampa.edu.br/index.php/SIEPE/article/view/99946>.

SANTOS, J. A.; CASTRO JUNIOR, W. L.; CARVALHO, A. J. B.; LIMA, A. M. C.; SILVA, G. N. Crescimento de plantas de alface cultivadas em substratos orgânicos, no município de Codo, Maranhão. *Acta Tecnológica*, v. 12, n. 2, p. 73-84, 2017.

SEBRAE. **Cartilha cheiro verde passo a passo.** Disponível em:<http://uc.sebrae.com.br/files/institutionalublication/pdf/cartilha_cheiro_verde_passo_a_passo.pdf>.

SECZYK, Ł., ŚWIECA, M., GAWLIK-DZIKI, U., LUTY, M., & CZYŻ, J. (2016). **Effect of fortification with parsley (*Petroselinum crispum* Mill.) leaves on the nutraceutical and nutritional quality of wheat pasta.** *Food chemistry*, 190, 419-428. Disponível em:<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.05.110>.

SILVA JÚNIOR, A.A.; VISCONTI, A. **Recipientes e substratos para a produção de mudas de tomate.** *Agropecuária Catarinense, Florianópolis*, v. 4, n. 4, p. 20 - 23, 1991.

SMIDERLE, O. J; SALIBE, A. B.; HAYASHI, A. H.; PACHECO, A. C.; MINAMI, K. **Produção de mudas de alface, pepino e pimentão desenvolvidas em quatro substratos.** *Horticultura Brasileira, Brasília*, v. 18, p. 510-512, jul. 2000.

SONNEVELD, C; VOOGT, W. 2009. **Plant nutrition of greenhouse Crops.** New York: Springer. 431p.

SOUSA, W.C.; NÓBREGA, R.S.A.; NÓBREGA, J.C.A.; BRITO, D.R.S. & MOREIRA, F.M.S. (2013) – **Fontes de nitrogênio e caule decomposto de *Mauritia flexuosa* na nodulação e crescimento de *Enterolobium contortsiliquum*.** *Revista Árvore*, vol. 37, n. 5, p. 969-979. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622013000500019>.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal.** 3. ed. Porto Alegre: Artmed, p 719. 2004.

TERRA, S.B.; FERREIRA, A.A.F.; PEIL, R.M.N.; STUMPF, E.R.T.; BECKMANN-CAVALCANTE, M.Z. & CAVALCANTE, I.H.L. (2011) – **Alternative substrates for growth and production of potted chrysanthemum (cv. Funny).** *Acta Scientiarum Agronomy*, vol. 33, n. 3, p. 465-471. http://dx.doi.org/10.4025/actasciagron.v33i3.6991RCA_V40_n4_2017_ARTIGO_07.indd 75514/11/17 15:48.

VERDONCK, O.; DE VLEESCHAUWER, D.; DE BOODT, M. **The influence of the substrates to plant growth.** *Acta Horticulture*, v. 126, p. 251 - 258, 1981.

VIEIRA, A. H.; LOCATELLI, M.; FRANÇA, J. M.; CARVALHO, J. O. M. **Crescimento de mudas de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby sob diferentes níveis de nitrogênio, fósforo e potássio.** Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2006. 17p.

WATTHIER M. **Substratos orgânicos: caracterização, produção de mudas e desenvolvimento à campo de alface e beterraba e influência na atividade enzimática.** 2016. 144 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre - RS, 2016.

WENDLING I, GUASTALA D & DEDECEK R (2007). **Características físicas e químicas de substratos para produção de mudas de *Ilex paraguariensis* St.-Hil.** Revista Árvore, 31:209-220.

WRAP - THE WASTES AND RESOURCES ACTION PROGRAMME. 2004. **To support the development of standards for compost by investigating the benefits and efficacy of compost use in different applications.** OxonUK, 72p.

ZARATE, N. A. H.; VIEIRA, M.C; WEISMANN, M; LOURENÇÃO, A.L.F. **Produção de cebolinha e de salsa em cultivo solteiro e consorciado. In: 42º Congresso Brasileiro de Olericultura/11º Congresso Latino-Americano de Horticultura, 2003, Uberlândia. Horticultura Brasileira: Resumos expandidos e palestras. Uberlândia: Promoções & Cia, 2003. v. 20. p. (CD-ROM).**

APÊNDICE



Figura 1A – Cultivares: A) Salsa graúda portuguesa e B) Salsa lisa. Foto: (VELOSO, 2023)



Figura 2A – Sementeira: A) Preparo e B) Plantio. Foto: (VELOSO, 2023)



Figura 3A – A) Plântulas em bandeja. Foto: (VELOSO, 2023)

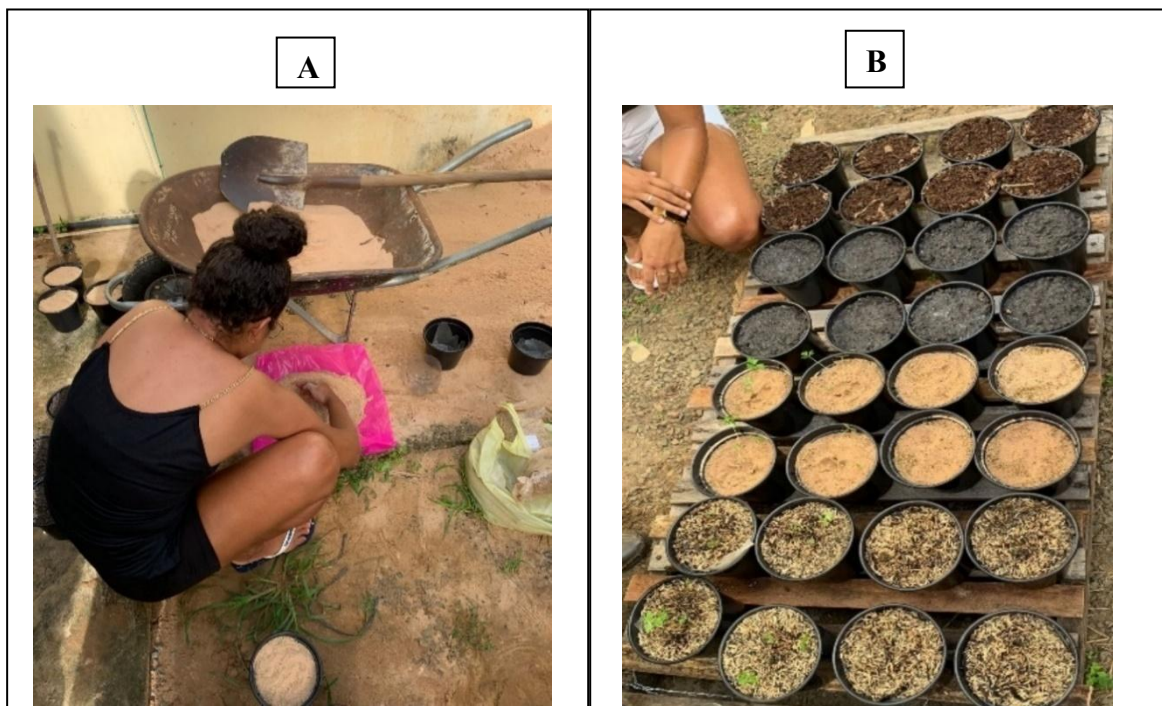


Figura 4A – Preparo dos vasos A) Enchimento dos vasos e B) Vasos com os substratos.

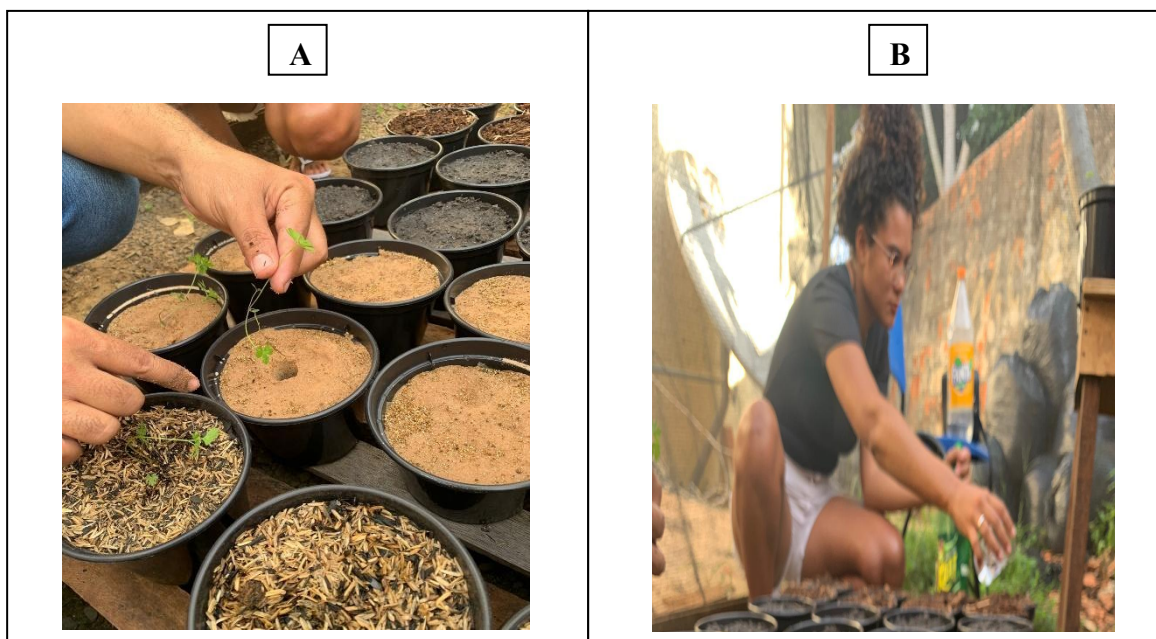


Figura 5A – A) Transplante e B) Irrigação.

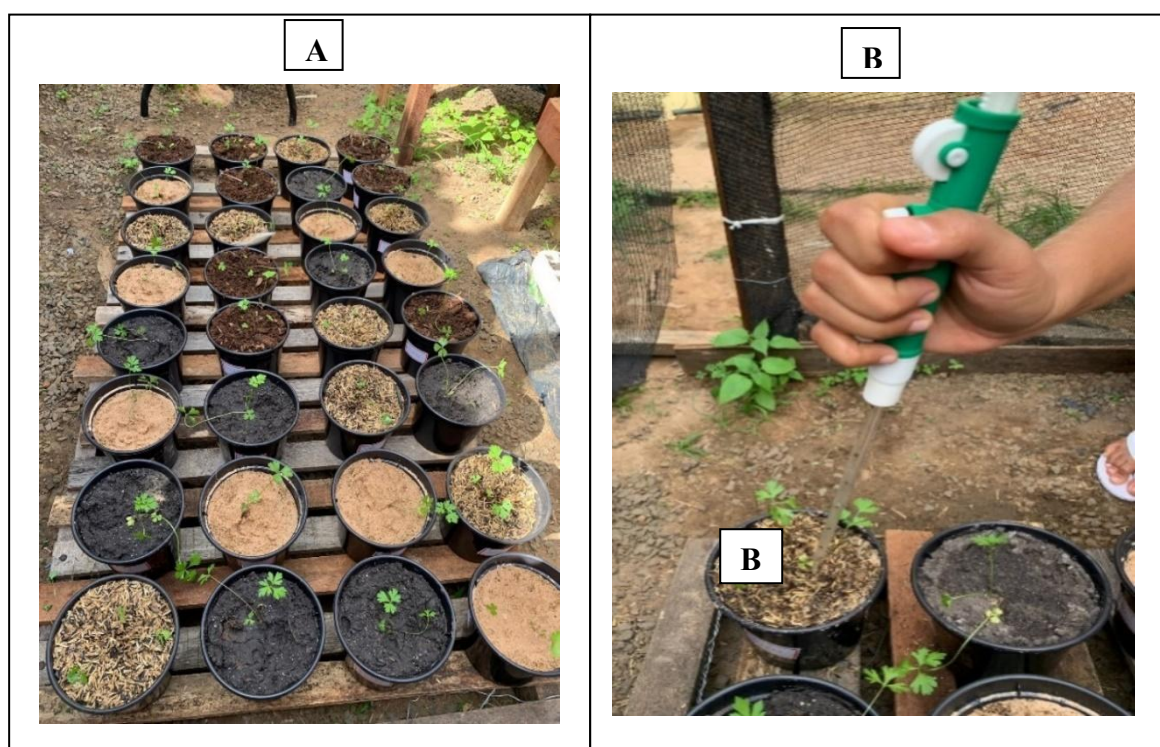


Figura 6A – A) Mudinhas transplantadas e B) Aplicação de solução nutritiva.

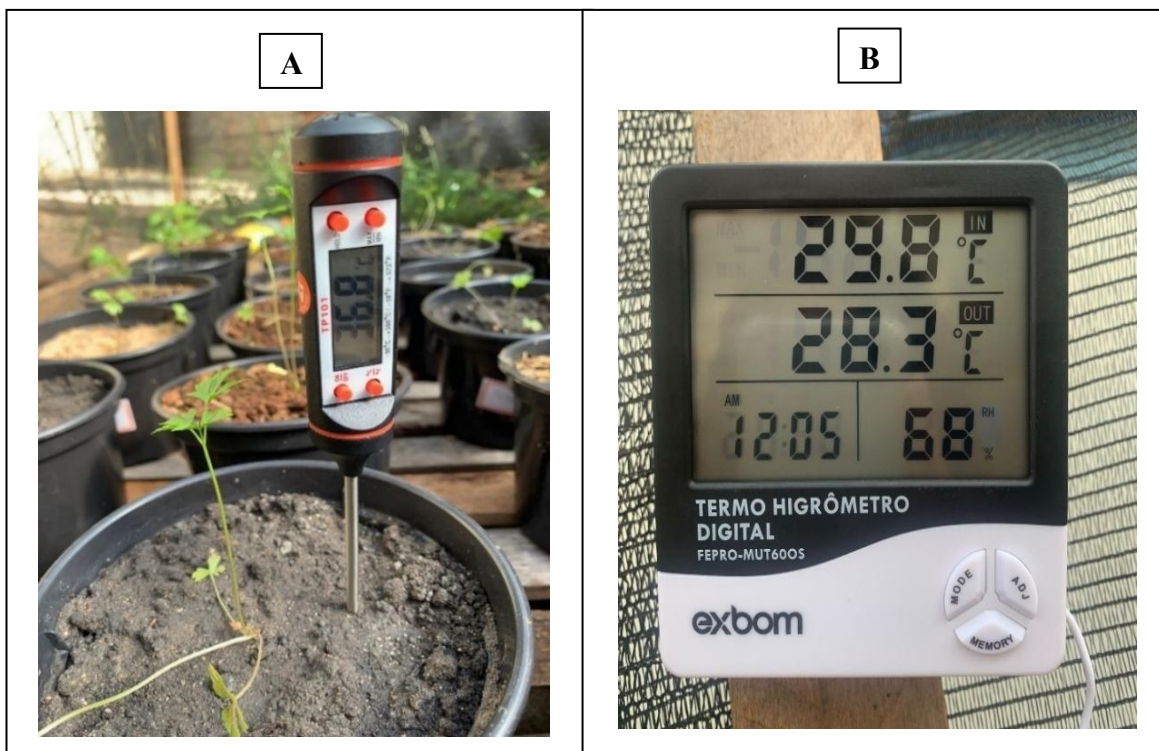


Figura 7A – A) Aferição de temperatura do substrato e B) Aferição de temperatura do ambiente e umidade relativa.

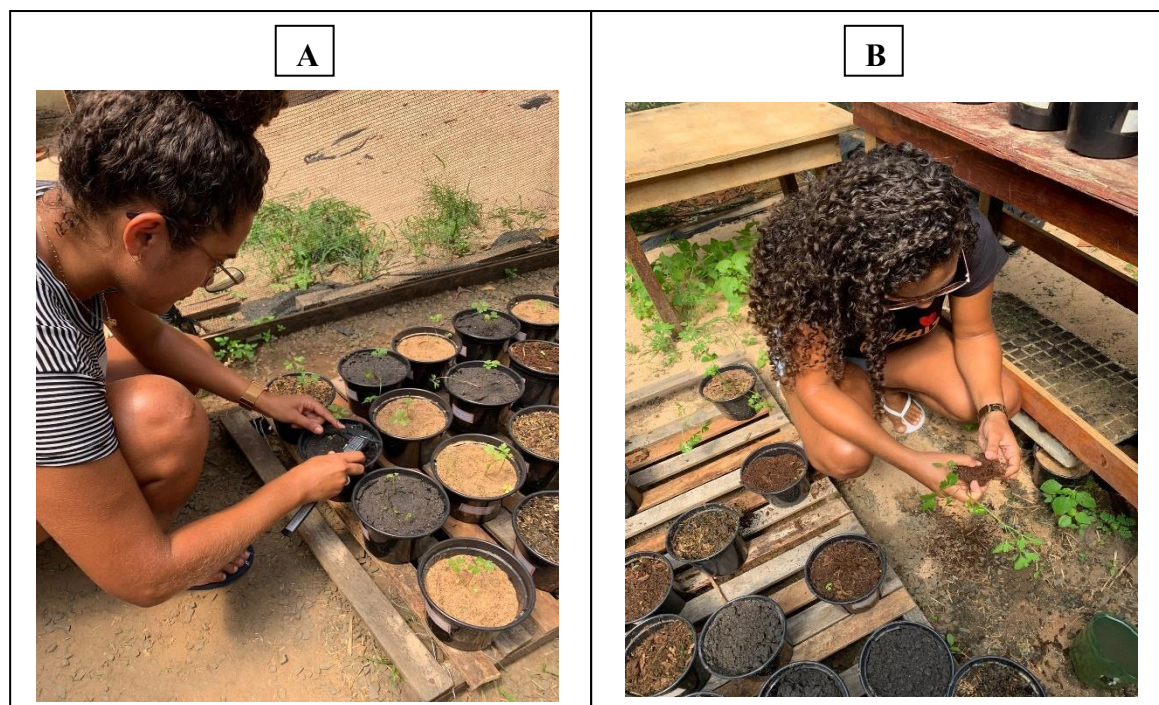


Figura 8A – A) Medição do diâmetro do caule e B) Limpeza para retirada de resto de solo das raízes antes da pesagem.



Figura 9A – A) Pesagem da matéria fresca e B) Estufa para secagem.