

**AVALIAÇÃO AGRONÔMICA DE MUDAS DE PIMENTA BIQUINHO  
(*Capsicum chinense*) EM DIFERENTES SUBSTRATOS**

*AGRONOMIC EVALUATION OF PEPPER SEEDLINGS  
(Capsicum chinense) ON DIFFERENT SUBSTRATES*

Eduardo Costa Mendes<sup>1</sup>  
Alan Oliveira Modesto<sup>1</sup>  
Francine Borges Silva<sup>2</sup>  
Darlan Ferreira Borges<sup>3</sup>

**RESUMO:** A pimenta biquinho é uma variedade de pimenta bastante popular no Brasil. Ela é conhecida pelo seu formato pequeno e arredondado, lembrando uma gota, e pelo sabor suave e levemente adocicado. Embora seja originária da região do Triângulo Mineiro, no Brasil, a pimenta biquinho tem se tornado cada vez mais conhecida e consumida em todo o país. A utilização de substratos para a produção de mudas está cada vez mais comum. O substrato é um conjunto de elementos naturais, com o intuito de fornecer condições ideais para germinação e desenvolvimento das raízes, mantendo adequados os níveis de água, nutrientes e ar. O objetivo desse trabalho foi avaliar diferentes substratos comerciais na produção de mudas de pimenta biquinho. O experimento foi conduzido no município de Monte Carmelo – Minas Gerais, localizado na região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba. As sementes utilizadas de pimenta biquinho foram da marca Top Seed Garden. O trabalho foi realizado em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com quatro tratamentos e oito repetições. Os tratamentos foram assim divididos: Solo (T1), Areia (T2), Substrato Vitaplan® (T3) e Substrato Bioplant® (T4). Foram avaliadas as seguintes variáveis: Comprimento de Raízes, Comprimento de Parte Aérea e Número de Folhas. Os dados foram submetidos ao teste Tukey a 5% de probabilidade, utilizou-se o Software R. Conclui-se que os substratos comerciais Vitaplan® e Bioplant®, foram eficientes para o desenvolvimento de parte aérea e raiz de plântulas de pimenta biquinho.

**PALAVRAS-CHAVE:** Plântulas; Pimenteira; Viveiros

---

<sup>1</sup>Graduando em Engenharia Agrônômica pela UNIFUCAMP. E-mail: eduardocmendes11@gmail.com; alan.modesto.79@hotmail.com

<sup>2</sup>Mestre em Geografia na Área de Dinâmicas Territoriais / Docente no Centro Universitário Fundação Mário Palmério – UNIFUCAMP / E-mail: borges.silva.francine@gmail.com

<sup>3</sup>Doutor em Fitotecnia / Docente no Centro Universitário Fundação Mário Palmério – UNIFUCAMP / E-mail: darlanborges@unifucamp.edu.br

**ABSTRACT:** *Capsicum chinense* is a variety of pepper that is very popular in Brazil. It is known for its small, rounded shape, resembling a drop, and its smooth, slightly sweet flavor. Although it originates from the Triângulo Mineiro region, in Brazil, the *C. chinense* has become increasingly known and consumed throughout the country. The use of substrates for seedlings production is increasingly common. The substrate is a set of natural elements, with the aim of providing ideal conditions for germination and root development, maintaining adequate water, nutrient and air levels. The objective of this work was to evaluate different commercial substrates in the production of *C. chinense* seedlings. The experiment was conducted in the city of Monte Carmelo – Minas Gerais, located in the Triângulo Mineiro and Alto Paranaíba region. The *C. chinense* seeds used were from the Top Seed Garden brand. The work was carried out in a completely randomized design (DIC), with four treatments and eight replications. The treatments were divided as follows: Soil (T1), Sand (T2), Vitaplan® Substrate (T3) and Bioplant® Substrate (T4). The following variables were evaluated: Root Length, Aerial Part Length and Number of Leaves. The data were subjected to the Tukey test at 5% probability, using Software R. It was concluded that the commercial substrates Vitaplan® and Bioplant® were efficient for the development of aerial parts and roots of *C. chinense* seedlings.

**KEY WORDS:** Seedlings; Pepper pot; Green house

## INTRODUÇÃO

As pimentas e pimentões, do gênero *Capsicum*, fazem parte da história e cultura brasileira e são consideradas patrimônio da agrobiodiversidade nacional. O cultivo de pimentas é realizado em todas as regiões brasileiras e encontram-se em diversos formatos, cores, tamanhos e sabores, incluindo a sua ardência ou pungência (BETEMPS e PINTO, 2015). O gênero *Capsicum* se caracteriza por uma grande variedade genética e possui 30 espécies identificadas. Contudo, apenas as espécies, *C. annuum*, *C. baccatum*, *C. chinense*, *C. frutescens* e *C. pubescens* são consideradas domesticadas (ÁVILA e BARBOSA, 2019).

Nos últimos anos, a produção de pimenta no Brasil, teve um aumento significativo, tendo as regiões Sudeste e Centro-Oeste como principais produtoras (FAO, 2022). A semeadura de pimenta no país tem importância em função das suas características de rentabilidade, principalmente quando se agrega valor ao produto (processamento), assim como por sua relevância em aspectos sociais. Desde o plantio até a colheita e pós-colheita, a cultura da pimenta requer uma grande quantidade de mão de obra, gerando empregos, aumentando a economia regional (JESUS et al., 2020).

A pimenta biquinho, *Capsicum chinense*, é uma espécie brasileira da família

Solanaceae, e seu teor de ardência na Escala de Scoville, utilizada para mostrar quais são as pimentas mais picantes, é zero (REIFSCHNEIDER, 2000). Devido a esse fato, a pimenta biquinho, por ser de caráter mais aromático, é comumente usada para temperar e dar frescor à diversas receitas culinárias. Além do sabor agradável, a espécie contém benefícios para a saúde. *C. chinense* possui vitaminas C, B6 e K1, e é rica em cálcio, ferro, magnésio, fósforo, sódio e betacaroteno. Com essas propriedades, a pimenta biquinho é considerada um bom antioxidante, fortalecedora do sistema imunológico, controladora do açúcar no sangue, preventiva a inflamações e diminuidora de dores musculares (ESTADÃO, 2022).

O plantio da pimenta biquinho é considerado importante para a agricultura familiar, sobretudo em sistemas de produção orgânicos por empregar grande mão de obra, desde a fase de plantio até a comercialização e por apresentar uma boa aceitação no mercado. Além disso a planta entra no estágio de produção de frutos em um período curto e apresenta várias colheitas durante seu ciclo produtivo (SANTOS, 2022).

O cultivo da pimenta biquinho pode ser realizado em vasos, jardins, estufas e lavouras comerciais. O solo utilizado para o plantio deve ser rico em matéria orgânica, sendo recomendado misturar uma parte do solo com uma parte de composto orgânico (ESTADÃO, 2022).

O transplante de mudas é uma opção para reduzir perdas e garantir benefícios como maior uniformidade da lavoura, eliminação do desbaste, diminuição do ciclo da cultura, economia de insumos (SAIDELLES et al., 2009). A formação de mudas é uma fase importante na produção de hortaliças, influenciando diretamente na produção e no desempenho da cultura (MACIEL et al., 2017). Mudas de boa qualidade se desenvolvem melhor, há uma boa formação do sistema radicular, com melhor capacidade de adaptação ao novo local após o transplante, afetando positivamente a sua produção. A produção das mudas está atrelada ao uso de substratos que devem apresentar propriedades físicas, biológicas e químicas desejáveis (ARAÚJO et al., 2013)

A utilização de substratos para a produção de plantas está cada vez mais comum. O substrato é um conjunto de elementos naturais (SCHMITZ et al., 2002), com o intuito de fornecer condições ideais para germinação e desenvolvimento das raízes, mantendo adequados os níveis de água, nutrientes e ar. Outras características que devem apresentar são ausência de organismos que possam prejudicar o desenvolvimento da planta, riqueza de nutrientes, textura e estrutura (AGOSTINHO, 2014). Casca de arroz carbonizada, turfa,

vermiculita, casca de coco entre outros, são exemplos de substratos que são empregados (MELO et al., 2006).

Aspectos qualitativos e quantitativos dos materiais utilizados devem ser considerados quanto a escolha do substrato a ser utilizado. As propriedades físicas dos materiais, visando boa porosidade e molhabilidade são importantes elementos a serem observados. Além disso, o substrato precisa manter uma qualidade comparada ao do solo no campo, por isso características como a Capacidade de Troca de Cátions (CTC), teor de matéria orgânica e o pH, devem estar em níveis adequados para o sucesso da produção de mudas (SCHMITZ et al., 2002).

A variedade de produtos no mercado de substratos pode levar o produtor rural ao erro, devido a grande diversidade nas composições do produto e preços distintos. Trabalhos de comparação de diferentes substratos em várias espécies são ferramentas importantes que devem ser utilizadas para a realização de um bom planejamento, reduzindo a possibilidade de erro, oferecendo maiores garantias ao cliente (AGOSTINHO, 2014).

Visto a importância da produção de mudas de pimenta biquinho com alta qualidade, aliado ao poder econômico que a cultura exerce principalmente para a agricultura familiar, o objetivo desse trabalho foi avaliar diferentes substratos comerciais na produção de mudas de pimenta biquinho.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Instalação e condução do experimento**

O experimento foi conduzido no município de Monte Carmelo – Minas Gerais, localizado na região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba. A cidade tem as seguintes coordenadas geográficas: latitude – 18° 44' 5" Sul, longitude – 47° 29' 47" Oeste. Monte Carmelo possui clima tropical quente e úmido, classificado como Aw segundo a Köppen e Geiger, de inverno seco, com temperatura variando entre a mínima de 15,2°C a máxima de 32,2°C. Abrangido pelo bioma Cerrado, situado a 890 m de altitude, faz parte da bacia hidrográfica do Rio Paranaíba. A média de precipitação atmosférica gira em torno de 1.600 milímetros anuais, com maior incidência nos meses de dezembro e janeiro (HARANO et al., 2018).

As sementes de pimenta biquinho utilizadas, da marca Top Seed Garden®, foram adquiridas em casa agropecuária. O peso do pacote de sementes é de 400 mg, com GETEC, v.15, p.154-165/2024

germinação de 85%, pureza de 99% e era correspondente a safra de 2021, com validade até novembro de 2023.

O trabalho foi instalado em bandejas de polietileno, contendo 200 células cada. Para a condução do experimento foi empregado o delineamento inteiramente casualizado (DIC), sendo quatro tratamentos e oito repetições, sendo cada repetição representada por uma célula da bandeja. Os tratamentos foram: Solo (T1), Areia (T2), Substrato Vitaplan®(T3) e Substrato Bioplan® (T4).

O solo foi coletado na Fazenda Juliana, que de acordo com os critérios da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa, foi classificado como Latossolo Vermelho Argiloso. A areia foi obtida em casa de construção e era do tipo fina, o que deixa escoar uma menor quantidade de água. Os substratos utilizados para o plantio foram comprados em loja agropecuária, sendo eles Vitaplan® e Bioplan®.

O substrato Vitaplan® é composto por casca de pinus, vermiculita, calcário dolomítico e Super Fosfato Simples. O produto tem garantia de CRA – Capacidade de Retenção de Água: 60%, CTC – Capacidade de Troca Catiônica: 206 mmol C/kg, Umidade Máxima: 60% p/p e Natureza Física: farelado grosso. O substrato fabricado em 04/10/2022, com validade de 18 meses, peso de 20 kg.

O substrato Bioplan® é composto por torta de filtro, casca de pinus, fibra de coco, casca de arroz, turfa de *Sphagnum*, gesso agrícola, calcário, MAP (Fosfato Monoamônico) e PG Mix (Fertilizante NPK formulado com micronutrientes para cultivos em substrato. Recomendado para uso em cultivos de vaso, bandejas, viveiros e outros sistemas de produção). O produto fabricado em 20/03/2023, com validade de 12 meses, peso de 20 kg, foi elaborado com matérias-primas isentas de contaminação por agentes fitotóxicos, patogênicos, metais pesados, pragas e ervas daninhas.

O plantio das sementes de pimenta biquinho, foi realizado no dia 20/04/2023, no horário matutino, em bandejas de mudas para germinação de hortaliças com 200 células. As células das bandejas foram preenchidas uniformemente com os diferentes substratos, e no centro das células, fez-se uma pequena cova manual, na profundidade de 1,0 cm. Foram colocadas 3 sementes por célula. Após a semeadura, as sementes foram cobertas com uma fina camada dos substratos, sem gerar compactação. O excesso foi retirado com nivelador, deixando o substrato uniformemente distribuído na bandeja. Após o plantio, com borrifador fez-se a rega.

O manejo das mudas, foi realizado a rega com auxílio do borrifador, três vezes ao dia, às 7:00, 11:00 e 18:00 horas, até o substrato ficar úmido sobre a superfície. As mudas de pimenta biquinho germinam melhor sob a temperatura de 18°C até 34°C, ficando sempre sob a luz solar. Não foi necessário fazer o controle de pragas, doenças e plantas daninhas.

### **Avaliação agronômica**

As avaliações foram realizadas no momento em que houve a expansão da quinta folha da plântula, onde é recomendado que as mudas sejam retiradas das bandejas para seu local definitivo de plantio.

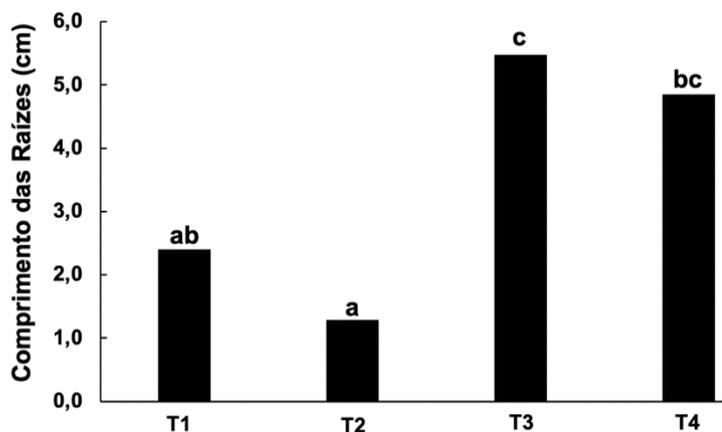
Foram avaliadas as seguintes variáveis: O comprimento das raízes (CR), para isso o tamanho da raiz foi medido com trena, tomando como base o início da raiz até o final da raiz; o comprimento da parte aérea (CA), medido acima do solo até o ápice da plântula, com auxílio de trena e o número de folhas (NF), avaliado assim que a quinta folha se expandiu, sendo padronizada a contagem das folhas totalmente expandidas.

### **Análise Experimental**

Os dados foram submetidos ao teste de Tukey a 5% de probabilidade e utilizando-se o Software R (R CORE TEAM, 2019).

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Os substratos Vitaplan® e Bioplant®, respectivamente T3 e T4, apresentaram maior comprimento de raízes (GRÁFICO 1), com média de 5 cm. O fato se deve aos substratos conterem nutrientes que são essenciais ao desenvolvimento de pimenta biquinho, como também maiores teores de matéria orgânica.



**GRÁFICO 1.** Comprimento das raízes (CR) de plântulas pimenta biquinho. T1 - Solo, T2 - Areia, T3 - Substrato Vitaplan® e T4 - Substrato Bioplant®. Médias seguidas das mesmas letras nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Em experimento realizado com brócolis (*Brassica oleracea* L.), para a variável CR, o substrato Vitaplan®, apresentou melhores resultados (ARAÚJO et al., 2019). Assim, se repetiu no presente trabalho.

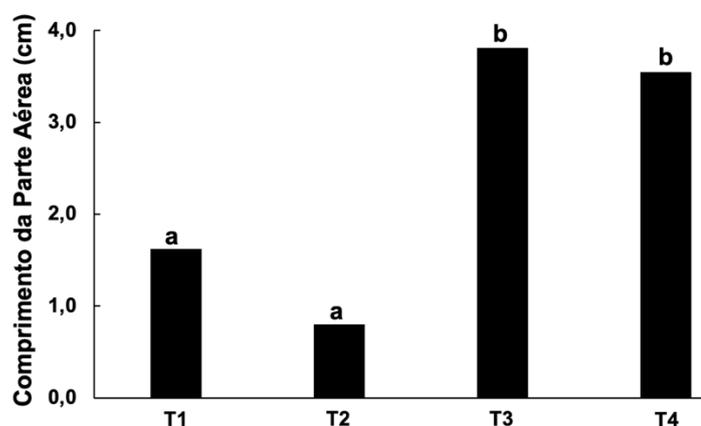
Na embalagem do substrato Vitaplan® é especificado que o produto é destinado a Solanáceas (tomate, pimentão, berinjela, jiló e pimentas) e outras hortaliças. A composição do substrato é benéfica ao bom desenvolvimento inicial de raízes. A casca de pinus confere maior umidade na bandeja; evita pragas e doenças, que se concentram na casca e não na planta viva; reduz o aparecimento de ervas daninhas; promove maior longevidade às plantas e é ecologicamente correto e biodegradável (AGEFLOR, 2020). A vermiculita, calcário dolomítico e superfosfato simples, são fontes de nutrientes que são essenciais ao crescimento de raízes e bom estabelecimento da cultura.

Almeida et al. (2017), testou a utilização do lodo de curtume na complementação junto ao Bioplant® na produção de *Capsicum chinense*. O substrato Bioplant®, apesar de se apresentar bom seus para crescimento radicular, com a adição do lodo, teve médias estaticamente maiores para essa variável. No presente trabalho apenas a utilização do substrato foi eficaz para o desenvolvimento de raízes.

O substrato Bioplant®, apesar de ser mais utilizado em jardinagem, é recomendado em uso para plantios comerciais. A fibra de coco presente no material,

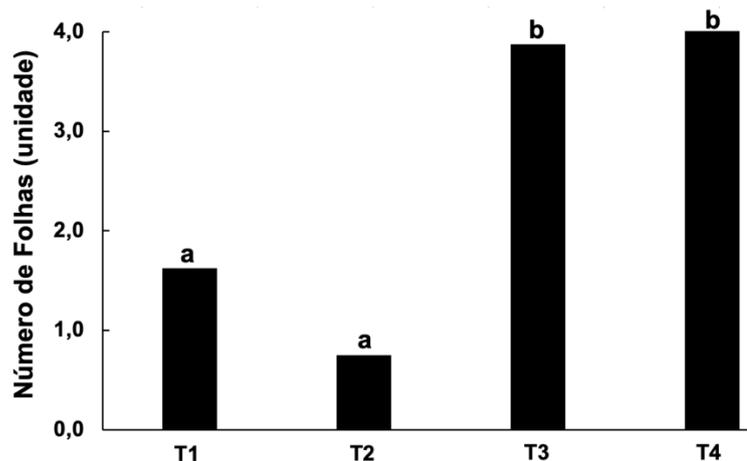
apresenta lenta decomposição, reduzindo a evaporação, aumentando a retenção de umidade, protegendo e aumentando a atividade microbiana, assim, cria-se condições favoráveis ao desenvolvimento vegetal (OLIVEIRA et al., 2017). A turfa de *Sphagnum* fornece um ambiente úmido prolongado que as plantas absorvem com decorrer do tempo, conforme sua necessidade.

Os tratamentos Solo (T1) e Areia (T2), apresentaram desenvolvimento menor de raízes. Sendo em média 2 cm de comprimento para T1 e 1 cm para T2.



**GRÁFICO 2.** Comprimento de parte aérea (CA) de plântulas de pimenta biquinho. T1 - Solo, T2 - Areia, T3 - Substrato Vitaplan® e T4 - Substrato Bioplant®. Médias seguidas das mesmas letras nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Já T2, apresentou o menor comprimento de raiz, pelo fato de o tratamento apresentar poucos nutrientes e pelo seu escoamento mais fácil de água, não retendo umidade. Os tratamentos T1 e T2, apresentaram pouco desenvolvimento de parte aérea e número de folhas (Gráficos 2 e 3). T3 e T4, apresentaram uma maior média do comprimento de parte aérea e número de folhas. Em todos os tratamentos as plântulas que se localizavam ao meio da bandeja, apresentaram maior desenvolvimento de parte aérea comparada as plântulas que se encontravam ao canto. O fato se deve ao maior estiolamento das plântulas do meio em busca de luminosidade para realização de fotossíntese, devido ao sombreamento que era ocasionado pelas demais plântulas que ficavam nas bordas (VELASQUEZ et al., 2018).



**GRÁFICO 3.** Número de folhas (NF) de plântulas de pimenta biquinho. T1 - Solo, T2 - Areia, T3 - Substrato Vitaplan® e T4 - Substrato Bioplan®. Médias seguidas das mesmas letras nas colunas não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Em trabalho realizado por Rodrigues (2017), a utilização do substrato Mecplant®, que apresenta em sua composição casca de pinus, corretivo de acidez e macronutrientes, gerou um aumento de altura de planta, diâmetro de caule, índice de área foliar e massa fresca e massa na aérea e raiz de pimenta biquinho. O substrato Vitaplan®, apresentou também bons resultados para comprimento de área foliar.

Crippa e Ferreira (2015), mostraram a eficiência do substrato Bioplan® em mudas de repolho, que proporcionou maior comprimento de folha, largura de folha, comprimento de raiz, peso seco da parte aérea e peso seco da raiz. Já resultados negativos foram constatados por Ferreira et al. (2010) que demonstrou a ineficiência do substrato Bioplan® comparado com os substratos areia e vermiculita na promoção da porcentagem e da velocidade de emergência de plântulas de biribá, *Rollinia mucosa*.

## CONCLUSÃO

Com base nas condições experimentais e das variáveis analisadas nesse trabalho os substratos comerciais Vitaplan® e Bioplan®, foram eficientes para o desenvolvimento de parte aérea e raiz de plântulas de pimenta biquinho. O Vitaplan® apresenta preço inferior ao Bioplan®, e em sua embalagem é recomendado para o plantio de pimentas, enquanto o outro

não tem recomendação para hortaliças. Portanto, visando economia e eficiência para o agricultor o substrato Vitaplan® é o mais recomendado para a produção de mudas de pimenta biquinho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGEFLOR. **Casca de pinus pode trazer mais benefícios do que você imagina**. 2020. Portal Camaquã. Disponível em: <<http://www.ageflor.com.br/>>. Acesso em: 3 jun. 2023.

AGOSTINHO, A. L. **Utilização de diferentes substratos na produção de mudas de manjericão**. 2014. 35 f. TCC (Graduação) - Curso de Agronomia, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária - Fav, Universidade de Brasília – Unb, Brasília, 2014.

ALMEIDA, R. N.; FERRAZ, D. R.; SILVA, A. S.; CUNHA, E. G.; VIEIRA, J. C.; SOUZA, T. S.; BERILLI, S. S. Utilização de lodo de curtume em complementação ao substrato comercial na produção de mudas de pimenta biquinho. **Scientia Agraria**, v. 18, n. 1, p. 20-33, 12 abr. 2017. Universidade Federal do Paraná. <<http://dx.doi.org/10.5380/rsa.v18i1.49914>>.

ARAÚJO, A. C.; ARAÚJO, A. C.; DANTAS, M. K. L.; PEREIRA, W. E.; ALOUFA, M. A. I. Utilização de substratos orgânicos na produção de mudas de mamoeiro formosa. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.8, n.1, p. 210-216, 2013.

ARAÚJO, V.; FERREIRA, L.; MAGGIONI, M.; MATTOS, P.; ARRUDA, R. Desenvolvimento de mudas de *Brassicaoleracea* L. (brócolis) em diferentes tipos de substratos e bandejas de poliestireno. **Enciclopédia Biosfera**, v. 16, n. 29, p. 2540-2550, 30 jun. 2019. Centro Científico Conhecer. <[http://dx.doi.org/10.18677/encibio\\_2019a341](http://dx.doi.org/10.18677/encibio_2019a341)>.

ÁVILA, M. S. N.; BARBOSA, J.M. Análise de crescimento de pimenta-biquinho em diferentes níveis de radiação solar. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 12, p. 31985-31997, 2019. Brazilian Journal of Development. <<http://dx.doi.org/10.34117/bjd.v5n12-279>>.

BETEMPS, C.; PINTO, L.E. **Pimenta: diversidade e usos**. 2015. Embrapa Clima Temperado. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/2675520/pimenta-diversidade-e-usos>>. Acesso em: 25 abr. 2023.

CRIPPA, J. P. B.; FERREIRA, L. G. Desenvolvimento de mudas de repolho em diferentes tipos de bandeja e substrato. **Connect online**, n. 12, 2015.

ENSINAS, S. C.; ALMEIDA, M.; BORELLI, A. B.; SCALON, S. Q.; SILVA, E. F. Fertirrigação na formação de mudas de rúcula em diferentes substratos. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 12, n. 3, p. 238-246, 2013.

ESTADÃO. **Pimenta biquinho: benefícios e técnicas de cultivo**: saiba mais sobre essa GETEC, v.15, p.154-165/2024

pimenta tipicamente brasileira e como cultivá-la em casa. Saiba mais sobre essa pimenta tipicamente brasileira e como cultivá-la em casa. 2022. Estadão Blue Studio | Summit Agronegócio. Disponível em: <<https://summitagro.estadao.com.br/noticias-do-campo/pimenta-biquinho-beneficios-e-tecnicas-de-cultivo/>>. Acesso em: 25 abr. 2023.

FAO. **Statistical Data bases**. 2022. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/faostat>>. Acesso em: 25 abr. 2023.

FERREIRA, M. G. R.; SANTOS, M. R. A.; SILVA, E. D. O.; GONÇALVES, E. P.; ALVES, E. U.; BRUNO, R. D. L. A. Emergência e crescimento inicial de plântulas de biribá (*Rollinia mucosa* (Jacq.) Bail) (Amnonaceae) em diferentes substratos. **Comunicações Científicas**. v. 31, n. 2, p.373-380, 2010.

HARANO, F. K. F.; CAMPOS, J. C. V.; CHAVES, I. B. F. L.; MACEDO, N. R.; OLIVEIRA, M. D. S. **Avaliação hidrogeológica do município de Monte Carmelo - MG**. 2018. XX Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas. Disponível em: <<https://abas.org/xxcabas/anais/12186.pdf>>. Acesso em: 16 maio 2023.

JESUS, G. C. R. *et al.* Qualidade e produtividade de variedades botâncias de pimenta (*Capsicum chinense*) fora da região Amazônica, seu centro de diversificação. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 5, p. 32378-32389, 2020. Brazilian Journal of Development. <<http://dx.doi.org/10.34117/bjd.v6n5-618>>.

MACIEL, T. C. M.; SILVA, T. I.; ALCANTARA, F. D. O.; MARCO, C. A.; NESS, R. L. L. Substrato à base de pequi (*Caryocar coriaceum*) na produção de mudas de tomate e pimentão. **Journal of Neotropical Agriculture**, v.4, n.2, p. 9-16, 2017. <<https://doi.org/10.32404/rean.v4i2.1551>>.

MELO, G. W. B. *et al.* **Produção de Morangos no Sistema Semi-Hidropônico: substratos**. Substratos. 2006. Embrapa Uva e Vinho. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Morango/MorangoSemiHidroponico/substratos.htm>>. Acesso em: 8 maio 2023.

OLIVEIRA, A. R. *et al.* **Cultivo protegido: plantio em fibra de coco verde**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2017.

R CORE TEAM. 2019. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing.

REIFSCHNEIDER, F.J.B. *Capsicum*: pimentas e pimentões no Brasil. Brasília: **Embrapa comunicação para transferência de tecnologia/Embrapa hortaliças**, 2000.

RODRIGUES, S. A. **Comportamento da pimenta biquinho submetida a diferentes lâminas de irrigação e substratos**. 2017. 74 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2017.

SAIDELLES, F. L. F.; CALDEIRA, M. V. W.; SCHIRMER, W. N.; SPERANDIO, H. V. Casca de arroz carbonizada como substrato para produção de mudas de tamboril-da-mata e

garapeira. **Ciências Agrárias**, v.30, n.1, p. 1173-1186, 2009.  
<<https://doi.org/10.5433/1679-0359.2009v30n4Sup1p1173>>.

SANTOS, J. B. L. **Análise do crescimento, desenvolvimento e produção de pimenta biquinho *Capsicum chinense* Jacq em sistema de produção orgânico**. 2022. 24 f. TCC (Graduação) - Curso de Curso e Licenciatura em Ciências Agrárias, Centro de Ciências Humanas Sociais e Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Bananeiras, 2022.

SCHMITZ, J. A. K.; SOUZA, P. V. D.; KÄMPF, A.N. Propriedades químicas e físicas de substratos de origem mineral e orgânica para o cultivo de mudas em recipientes. **Ciência Rural**, v.32, n.6, p. 937-944, 2002.

SILVA, L. P.; OLIVEIRA, A. C.; ALVES, N. F.; SILVA, V. L.; SILVA, T. I. Uso de substratos alternativos na produção de mudas de pimenta e pimentão. **ColloquiumAgrariae**, v. 15, n. 3, p. 104-115, 1 jun. 2019. Associação Prudentina de Educação e Cultura (APEC).  
<<http://dx.doi.org/10.5747/ca.2019.v15.n3.a303>>.

VELASQUEZ, M. L. T.; LOPES, L. S.; ASSIS, J. L. **Desenvolvimento em canteiro de mudas produzidas em bandejas**. 2018. 11 p. Trabalho de Conclusão de Curso - Curso de Agronomia, Centro Universitário de Várzea Grande, Várzea Grande, 2018.