

**Desempenho agronômico de híbridos de pimentão em diferentes tipos de substrato sob cultivo protegido**

**Agronomic performance of chili hybrids in different types of substrate under protected cultivation**

**Desempeño agronómico de híbridos de chile en diferentes tipos de sustrato bajo cultivo protegido**

Recebido: 26/10/2020 | Revisado: 29/10/2020 | Aceito: 28/11/2020 | Publicado: 03/12/2020

**Ana Caroline Coelho Pereira da Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5848-1562>

Universidade do Estado da Bahia, Brasil

E-mail: [anacarolinecoelho91@gmail.com](mailto:anacarolinecoelho91@gmail.com)

**Karina Branco de Almeida**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3247-4692>

Universidade do Estado da Bahia, Brasil

E-mail: [karinabranco92@hotmail.com](mailto:karinabranco92@hotmail.com)

**Carlos Alberto Aragão**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3430-8196>

Universidade do Estado da Bahia, Brasil

E-mail: [carlosaragao@hotmail.com](mailto:carlosaragao@hotmail.com)

**Acácio Figueiredo Neto**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0326-9123>

Universidade Federal do Vale do São Francisco, Brasil

E-mail: [figueiredoacacio@gmail.com](mailto:figueiredoacacio@gmail.com)

**Flávio José Vieira de Oliveira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4195-4076>

Universidade do Estado da Bahia, Brasil

E-mail: [fvoliveira@uneb.br](mailto:fvoliveira@uneb.br)

**Resumo**

O pimentão é uma das principais hortaliças de frutos. Busca-se a melhoria na oferta desse produto, a partir do aumento da produtividade, tornando-o disponível em todas as épocas do ano e com qualidade através do cultivo em ambiente protegido. O objetivo deste trabalho foi

avaliar o desempenho agrônomo de dois híbridos, amarelo e verde, cultivados em três tipos de substrato. O experimento foi conduzido em casa de vegetação com tela do tipo chromatinet® 40% no campo de hortaliças do Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais da Universidade do Estado da Bahia. O delineamento experimental adotado foi em Blocos Casualizados (DBC) em esquema fatorial duplo em parcelas subdivididas, com três repetições e cinco plantas por parcela. Foram avaliadas as variáveis referentes ao crescimento vegetativo e componentes de produção. Os dados foram submetidos à análise de variância e comparação entre médias pelo de Tukey a 5% de probabilidade. A produção total ( $t\cdot ha^{-1}$ ) não apresentou diferença significativa entre os substratos utilizados. Para os híbridos, percebe-se que o híbrido verde apresentou um maior valor de produtividade ( $34,16 t\cdot ha^{-1}$ ) quando comparado ao amarelo ( $25,67 t\cdot ha^{-1}$ ). Para o comprimento dos frutos e espessura de polpa houve interação significativa entre os híbridos e os substratos utilizados. Para o diâmetro dos frutos o Satrapo apresentou maior valor de diâmetro comparado ao Esplendor. Para os sólidos solúveis e acidez titulável não houve interação significativa entre os tratamentos. Embora os pimentões sejam cultivados sob ambiente protegido, as temperaturas elevadas afetam na precocidade e desenvolvimento dos frutos dos híbridos estudados.

**Palavras-chave:** Hortaliça; Produtividade; Desenvolvimento.

### **Abstract**

Peppers are one of the main fruit vegetables. The aim is to improve the offer of this product, based on increased productivity, making it available at all times of the year and with quality through cultivation in a protected environment. The objective of this work is to evaluate the agronomic performance of two hybrids, yellow and green, grown in three types of substrate. The experiment was carried out in a greenhouse with a 40% chromatinet® screen in the vegetable field of the Department of Technology and Social Sciences at the State University of Bahia. The experimental design adopted was in Randomized Blocks (DBC) in a double factorial scheme in subdivided plots, with three replications and five plants per plot. Variables related to vegetative growth and production components were evaluated. The data were subjected to analysis of variance and comparison between means by Tukey's at 5% probability. The total production ( $t\cdot ha^{-1}$ ) showed no significant difference between the substrates used. For hybrids, it is noticed that the green hybrid showed a higher productivity value ( $34.16 t\cdot ha^{-1}$ ) when compared to yellow ( $25.67 t\cdot ha^{-1}$ ). For fruit length and pulp thickness, there was significant interaction between the hybrids and the substrates used. For the diameter of the fruits, Satrapo presented a larger diameter value compared to the Splendor.

For soluble solids and titratable acidity there was no significant interaction between treatments. Although peppers are grown under a protected environment, high temperatures affect the precocity and fruit development of the studied hybrids.

**Keywords:** Vegetable; Productivity; Development.

## Resumen

Los pimientos son una de las principales frutas hortalizas. El objetivo es mejorar la oferta de este producto, basado en una mayor productividad, poniéndolo disponible en todas las épocas del año y con calidad a través del cultivo en un medio protegido. El objetivo de este trabajo es evaluar el comportamiento agronómico de dos híbridos, amarillo y verde, cultivados en tres tipos de sustrato. El experimento se llevó a cabo en un invernadero con una pantalla de cromatinet® al 40% en el campo vegetal del Departamento de Tecnología y Ciencias Sociales de la Universidad Estatal de Bahía. El diseño experimental adoptado fue en Bloques Aleatorizados (DBC) en un esquema factorial doble en parcelas subdivididas, con tres repeticiones y cinco plantas por parcela. Se evaluaron variables relacionadas con el crecimiento vegetativo y componentes de producción. Los datos fueron sometidos a análisis de varianza y comparación entre medias por Tukey al 5% de probabilidad. La producción total ( $t \cdot ha^{-1}$ ) no mostró diferencia significativa entre los sustratos utilizados. Para los híbridos, se observa que el híbrido verde mostró un mayor valor de productividad ( $34,16 t \cdot ha^{-1}$ ) en comparación con el amarillo ( $25,67 t \cdot ha^{-1}$ ). Para la longitud del fruto y el grosor de la pulpa, hubo una interacción significativa entre los híbridos y los sustratos utilizados. Para el diámetro de los frutos, Satrapo presentó un valor de diámetro mayor en comparación con el Splendor. Para los sólidos solubles y la acidez titulable no hubo interacción significativa entre tratamientos. Si bien los pimientos se cultivan en un ambiente protegido, las altas temperaturas afectan la precocidad y el desarrollo del fruto de los híbridos estudiados.

**Palabras clave:** Vegetal; Productividad; Desarrollo.

## 1. Introdução

O pimentão (*Capsicum annuum* L.) caracteriza-se como uma das principais hortaliças de frutos, com ampla variação de distribuição e preço ao longo do ano. Busca-se a melhoria na oferta desse produto, a partir do aumento da produtividade, tornando-o disponível em todas as épocas do ano e com qualidade através do cultivo em ambiente protegido (Oliveira et al., 2009; Antoniali et al., 2012; Marouelli & Silva, 2012; Lorenzoni et al., 2016).

O mercado consumidor brasileiro possui exigências e elevada demanda no que se refere à qualidade do pimentão, isto faz com que a procura por este produto ocorra durante todo o ano. Com isso, os produtores buscam por aumento na produtividade e diminuição nos gastos com a produção, o que faz com que a exigência por frutos de qualidade e de baixo custo seja essencial (Palangana et al., 2012).

O plantio das culturas em cultivo protegido permite o controle da disponibilidade de nutrientes e água, assim como aspectos físicos relacionados ao meio ambiente, interferindo positivamente no combate ao ataque de insetos-praga e patógenos, porém os critérios de manejo do sistema são exigentes (Guedes, 2013).

Com o aumento das exigências, cada vez mais é priorizada a qualidade do produto, tanto pelo consumidor como pelo mercado nacional e internacional. Desta forma, o melhoramento desta cultura vem fortalecendo a otimização na formação de frutos maiores, uniformes e polpa espessa. Sendo assim, a criação de híbridos que atendam a esses quesitos é uma prioridade para a cultura, pois, apresentam resistência a pragas e doenças, plantas mais vigorosas, uniformes, frutos precoces e aumento da produtividade, isto permite que as exigências sejam atendidas e o retorno econômico seja viável para a produção (Charlo et al., 2009).

Das hortaliças produzidas no sistema de cultivo protegido o pimentão está enquadrado como uma das principais culturas, situando-se entre as cinco com maior área cultivada no Brasil, e em vários outros países devido às características deste tipo de cultivo, que são produtividade elevada e frutos de qualidade, adaptação ao meio em que estão inseridas e suas características climáticas que são favoráveis ao desenvolvimento da cultura (Lorentz et al., 2002). Esta técnica de cultivo é recente, os trabalhos publicados na área são escassos e existe carência de informações a respeito de produtividade, precocidade e características dos frutos, assim como a produção dos diferentes híbridos, e quais apresentam melhor adaptação a substratos, cultivo hidropônico ou em vasos, faz-se necessário o estudo intenso nesta área de pesquisa (Santos et al., 2017a).

A técnica de cultivo do pimentão a céu aberto é predominante no Brasil, embora a produção em ambiente protegido venha se expandindo por todas as regiões do país. Para isso, é necessário um manejo adequado da cultura, levando-se em consideração todos os fatores que influenciarão no desenvolvimento da planta, como a temperatura, luminosidade, disponibilidade de nutrientes, qualidade do solo e irrigação (Oliveira et al., 2015).

De acordo com Costa et al. (2017), o substrato influencia tem grande influência na formação da planta, quando é escolhido adequadamente auxilia na germinação das sementes e

no desenvolvimento das plântulas. Todavia, não é fácil encontrar um substrato que contenha todas as características desejáveis, para isso é necessário a escolha de um substrato adequado que possa suprir de maneira eficaz as necessidades das plantas.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho agrônômico de dois híbridos de pimentão, amarelo e verde, cultivados em três tipos de substrato.

## 2. Metodologia

A metodologia científica utilizada no presente estudo foi realizada como um estudo de caso, com análises qualitativas e quantitativas, baseadas nas abordagens de suporte realizadas de acordo com os seguintes autores: Koche, (2011); Ludke, & Andre, (2013); Pereira, et al., (2018).

O experimento foi conduzido de Maio a novembro de 2019 em casa de vegetação com tela do tipo Chromatinet® 40% no campo de hortaliças do Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais da Universidade do Estado da Bahia (DTCS-UNEB), Juazeiro-BA (09°24'50" S, 40°30'10" W, alt. 368 m). O clima da região de Juazeiro-BA é classificado como BSwH, de acordo com a classificação de Köppen, clima semiárido com precipitação anual total média compreendida entre 380 e 760 mm e temperatura média anual do ar maior que 26 °C (EMBRAPA, 2015).

O delineamento experimental adotado foi em Blocos Casualizados (DBC) em esquema fatorial duplo (dois híbridos x três substrato) em parcelas subdivididas, com três repetições e cinco plantas por parcela.

Os tratamentos foram representados por dois híbridos de pimentão (Satrapo Sais – amarelo e Esplendor – verde) cultivados em três diferentes tipos de substratos (areia, bagaço de cana e areia + bagaço de cana – 1/1). Cada bloco possui três parcelas e cada parcela possui quatro subparcelas com cinco plantas cada, totalizando vinte plantas por parcela e 60 plantas por bloco, com um total de 180 plantas para o experimento distribuído nos três blocos.

Os híbridos utilizados foram o Satrapo Sais e Esplendor. Os substratos utilizados foram: areia; areia + bagaço de cana (1/1) e bagaço de cana.

Pimentão híbrido amarelo Satrapo Sais é uma variedade de cor verde escura no início e vai ao amarelo brilhante na maturação. Seu formato é quadrado com cerca de 10 cm de diâmetro e 10 cm de comprimento. Seu peso fica entre 230 e 250 gramas. Apresenta resistência ao TMV 0.

Pimentão híbrido Esplendor é uma variedade de coloração verde escura no início e vermelho na maturação. Seu formato é retangular com cerca de 8 cm de diâmetro e 15 cm de comprimento. Seu peso varia de 190 a 205 gramas. Apresenta resistência ao *Phytophthora blight* (PB). Frutos de ótima qualidade, com 2 a 3 lóbulos, polpa espessa.

O substrato areia é um material inerte, de fácil obtenção e elevada retenção de água. O substrato bagaço de cana enriquecido é um produto advindo da compostagem que consiste da mistura do bagaço da cana com torta de filtro, lodos e outros resíduos orgânicos, através da atividade de micro-organismos que irão atuar e contribuir na formação de um substrato de qualidade para os vegetais.

As mudas foram produzidas em ambiente protegido recebendo irrigação por aspersão, 3 vezes ao dia, semeadas em bandejas de poliestireno expandido de 256 células contendo substrato comercial Basaplant®, este substrato é formulado especificamente para produção de mudas em bandejas, possuindo na sua composição casca de pinus, turfa, carvão, vermiculita. Na produção das mudas foram colocadas duas sementes por célula, sendo que posteriormente, caso houvesse a germinação das duas sementes, seria feito o desbaste de uma. As mudas, com 25 dias após a semeadura foram transplantadas para copinhos perfurados no fundo, para um melhor desenvolvimento radicular.

As plantas foram transplantadas para os vasos após 45 dias de semeadura, apresentando de seis a oito folhas definitivas e aproximadamente 12 cm de altura. Os vasos foram preenchidos com o substrato, previamente umedecidos, e dispostos em fileiras simples, nos espaçamentos 1 m entre fileiras e 0,5 m entre plantas. São feitas sete irrigações diárias, com o auxílio de um timer. A adubação é feita através da fertirrigação constante, ou seja, os nutrientes estão presentes em todas as irrigações, com uma formulação de nutrientes distribuídos em 2000 l de água, sendo repostos cada vez que o reservatório é esvaziado. O sistema de irrigação é localizado, por microaspersão. Durante todo o ciclo foram realizados tratamentos culturais, controle de pragas e/ou doenças, limpeza dos vasos e condução das plantas.

A solução nutritiva (2000 l) é composta por micro e macronutrientes, os macro são: nitrato de cálcio (2000 g), MKP (500 g), Sulfato de magnésio (1000 g); e os micronutrientes: ácido bórico (3 g), sulfato de zinco (1 g), sulfato de cobre (1 g) e ferro (5 g). Após o florescimento foram adicionados: nitrato de potássio (500 g), sulfato de potássio (400 g) e cloreto de potássio (300 g).

As plantas foram conduzidas com o auxílio de um fitilho, tutoradas no sistema de espaldeira vertical, com condução no método 1-2-4, em que as plantas mantiveram quatro hastes até o final do ciclo, sendo dispostas no caule principal, duas hastes secundárias e quatro

hastes finais. A primeira floração e as duas flores emitidas nas duas hastes secundárias foram eliminadas, para que a planta possuísse em equilíbrio fonte-dreno e frutos com qualidade. Durante todo o ciclo a planta manteve-se amarrada para que o peso dos frutos não as quebrasse.

Foram utilizadas armadilhas físicas entre as plantas e linhas de plantio para o controle de pragas, como a mosca branca. Além destes, utilizou-se o manejo racional, no qual se efetuou a aplicação de agrotóxicos mediante, a constatação visual do agente, inseto ou patógeno.

Após 30 dias de transplante para os vasos, estão sendo avaliadas as variáveis referentes ao crescimento vegetativo: diâmetro do colo (cm), altura da planta (m) e índice de clorofila, com o auxílio de uma trena, paquímetro e clorofilômetro. Essas variáveis são avaliadas semanalmente para acompanhar o desenvolvimento das plantas nos diferentes tratamentos.

A colheita foi realizada manualmente e iniciou-se quando os frutos apresentam pelo menos 50% de sua superfície na coloração amarela ou vermelha, aproximadamente 90 dias após o transplante (DAT). Com o auxílio de uma tesoura de poda, os pedúnculos foram retirados das plantas para que não houvesse ferimento na planta e não facilitar a entrada de pragas e doenças. Os frutos foram colhidos separadamente e devidamente identificados e acondicionados em sacos plásticos, a seguir foram enviados para o Laboratório de Olericultura do DTCS/UNEB para dar prosseguimento com as avaliações.

Os frutos foram analisados no mesmo dia da colheita para que não houvesse perda de massa e nenhuma alteração nas características físicas e químicas dos frutos, para isso foram adotados cuidados para que os mesmos apresentassem a qualidade e não sofresse algum dano. Foram avaliados os seguintes componentes de produção: número de frutos por planta, peso dos frutos (g), diâmetro do fruto (cm), comprimento do fruto (cm), espessura de polpa (cm), Acidez Titulável – AT (g/50 ml), Sólidos Solúveis – SS (°Brix). Os equipamentos utilizados foram: paquímetro, trena, clorofilômetro digital, refratrômetro, balança digital e de precisão.

Os dados foram submetidos à análise de variância e comparação entre médias pelo de Tukey a 5% de probabilidade, com o auxílio do pacote estatístico SISVAR/ UFLA (Ferreira, 1999).

A produtividade foi determinada pela quantidade de produção em toneladas por unidade de área em hectare (t/ha). A produção por parcela (15 plantas) foi determinada através da multiplicação da produção de cada planta pelo número de plantas presentes em cada parcela, expresso em quilogramas (Kg). O valor médio de massa dos frutos foi

determinado pela divisão da produção total da parcela pelo número de frutos presentes na parcela.

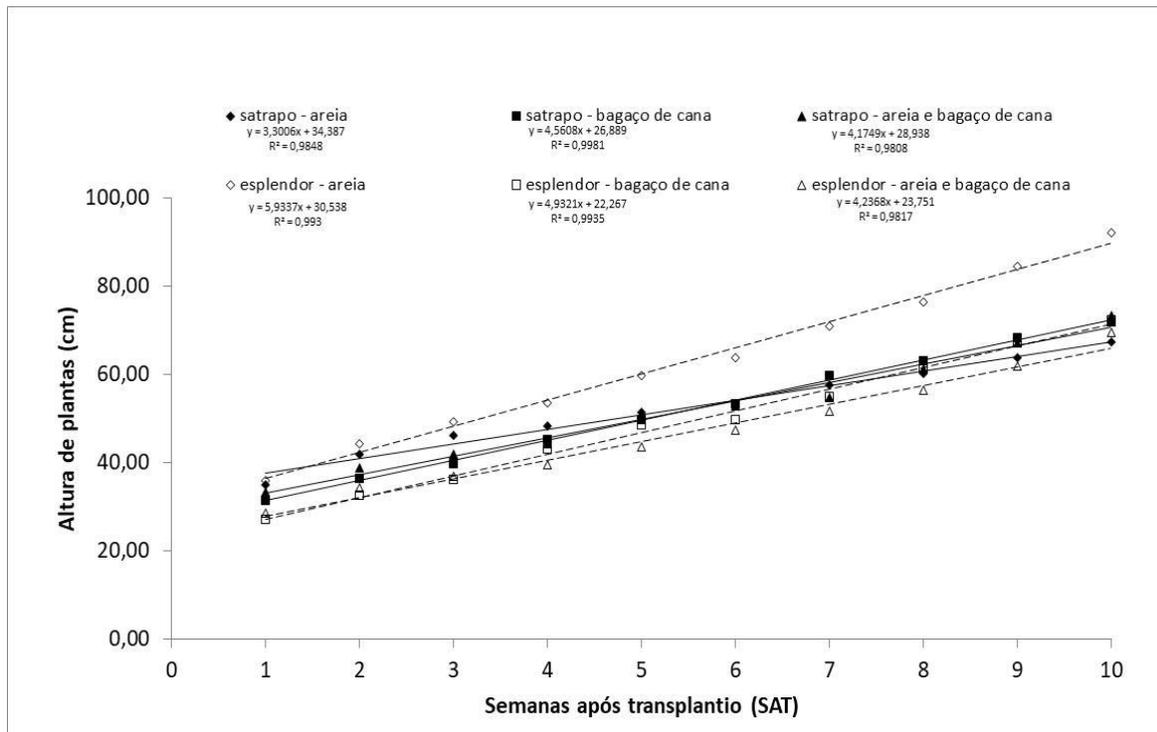
### **3. Resultados e Discussão**

Para os dados de altura de plantas em centímetros de híbridos de pimentões produzidos em diferentes substratos em vasos não houve interação entre os tratamentos. Para o híbrido amarelo (Satrapo) as médias variaram entre 30 e 70 cm, para o híbrido verde (Esplendor) os valores foram entre 25 e 90 cm (Figura 1).

De acordo com Santos et al., (2013) as plantas de pimentão que se encontram cultivadas sob cultivo protegido tem maiores alturas se comparadas as que são cultivadas a céu aberto, isso está relacionado ao fato do microclima encontrado no ambiente protegido que faz com que as plantas respondam positivamente a este microclima. A altura das plantas aumentou com o desenvolvimento da cultura para ambos os híbridos.

Charlo et al., (2011) informam que a altura da planta do pimentão pode variar entre 50 e 200 cm, essa variação irá depender do tipo de cultivo, material utilizado, condicionantes do ambiente, tipo de manejo utilizado e desenvolvimento da cultura. Os valores obtidos neste experimento estão dentro do padrão de altura do pimentão.

**Figura 1.** Dados médios de altura de plantas (cm) de híbridos de pimentões, produzidos em diferentes substratos em vasos. UNEB/ DTCS, Juazeiro - BA, 2020.

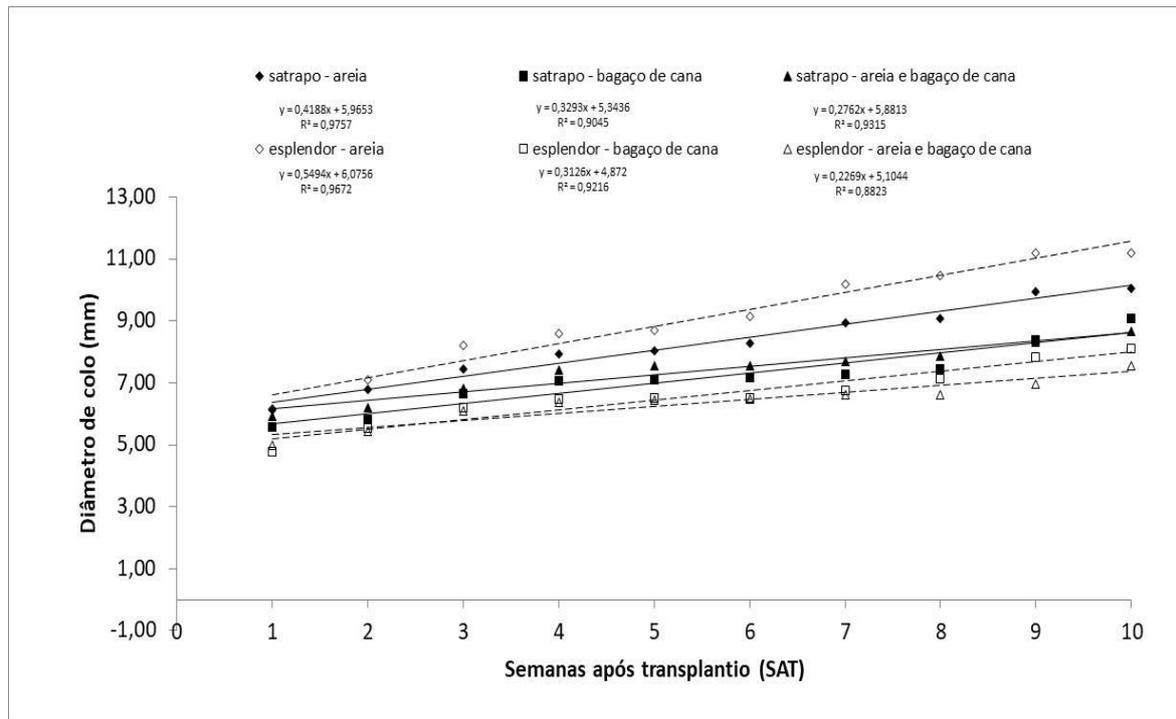


Fonte: Autores.

Para os dados de diâmetro do colo em milímetros (mm) de híbridos de pimentões produzidos em diferentes substratos em vasos não houve interação entre os tratamentos. Para o híbrido amarelo (Satrapo) as médias variaram entre 6 e 9 mm, para o híbrido verde (Esplendor) os valores foram entre 5 e 11 mm (Figura 2).

O tratamento do substrato areia apresentou maiores valores de diâmetro em relação aos demais substratos, para os dois híbridos utilizados. Consta-se que a diferenciação no diâmetro do colo ocorreu aproximadamente após a quarta semana após o transplante (SAT).

**Figura 2.** Dados médios de diâmetro de colo (cm) de plantas de híbridos de pimentões, produzidos em diferentes substratos em vasos. UNEB/ DTCS, Juazeiro - BA, 2020.



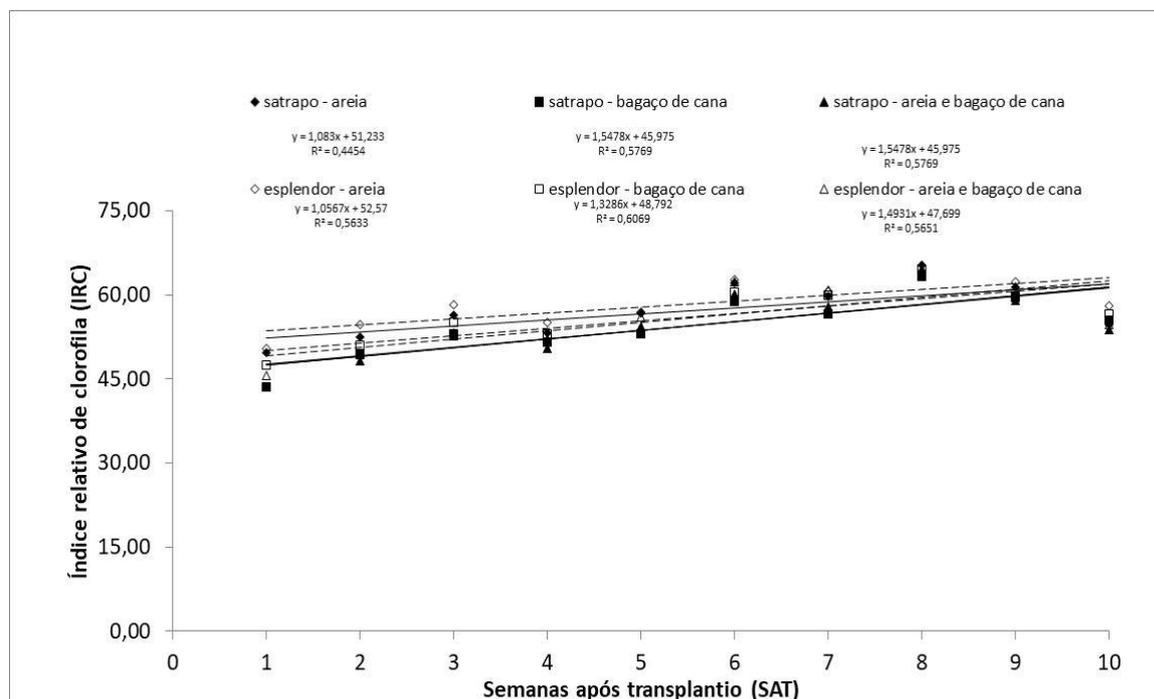
Fonte: Autores.

Para os dados médios de índice relativo de clorofila (IRC) de híbridos de pimentões produzidos em diferentes substratos em vasos não houve interação entre os tratamentos. Para ambos os híbridos as médias variaram entre 45 e 60 IRC (Figura 3). Constata-se um crescimento do IRC para ambos os tratamentos à medida que as Semanas Após o Transplante (SAT) aumenta.

Brito (2016) evidencia que a clorofila sofre forte influência pela disponibilidade dos fatores ambientais como temperatura, luminosidade, água e fertilidade, visto que, quando as plantas sofrem estresse ambiental afeta diretamente o seu IRC.

O uso do clorofilômetro tem oferecido resultados positivos para avaliação do IRC de culturas variadas (Azia & Stewart, 2001). Desta forma, o IRC pode servir como um indicativo sobre a deficiência do Nitrogênio (Bullock & Anderson, 1998), visto que cerca de 70% do N na planta está associado a enzimas presentes nos cloroplastos (Chapman & Barreto, 1997).

**Figura 3.** Dados médios de índice relativo de clorofila (IRC) de plantas de híbridos de pimentões, produzidos em diferentes substratos em vasos. UNEB/ DTCS, Juazeiro - BA, 2020.



Fonte: Autores.

Os dados médios de produção por parcela e produtividade de híbridos de pimentões, produzidos em diferentes substratos em vasos encontram-se na Tabela 1.

**Tabela 1.** Dados médios de produção por parcela e produtividade de híbridos de pimentões, produzidos em diferentes substratos em vasos. UNEB/ DTCS, Juazeiro - BA, 2020.

Produção por parcela (kg) - primeira colheita	
CV% (18,94)	
<b>Substratos</b>	
Areia	0,84A
Bagaço de cana	0,76A
Areia + Bagaço de cana	0,78a
<b>Híbridos de pimentões</b>	
Satrapo Sais	0,77a
Esplendor	0,82a
Produção por parcela (kg) - segunda colheita	

CV% (19,16)

---

**Substratos**

Areia	0,89A
Bagaço de cana	1,04A
Areia + Bagaço de cana	1,21A

---

**Híbridos de pimentões**

Satrapo Sais	1,37a
Esplendor	0,72b

---

Produção por parcela (kg) - terceira colheita

CV% (28,59)

---

**Substratos**

Areia	1,77A
Bagaço de cana	2,49A
Areia + Bagaço de cana	1,77A

---

**Híbridos de pimentões**

Satrapo Sais	1,70a
Esplendor	2,50b

---

Produção total (t.ha<sup>-1</sup>)

CV% (15,11)

---

**Substratos**

Areia	26,70A
Bagaço de cana	31,00A
Areia + Bagaço de cana	32,04A

---

**Híbridos de pimentões**

Satrapo Sais	25,67b
Esplendor	34,16a

---

Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. \*há efeito de interação. \*\*não há efeito de interação.  
Fonte: Autores.

A produção por parcela (Kg) para a primeira colheita não apresentou diferença significativa entre os três substratos e os dois híbridos utilizados. Em um trabalho com pimentão realizado por Cavalcante (2008) a partir de diferentes lâminas de irrigação e adubação não foi encontrada interação significativa entre os tratamentos e diferença isoladamente na produção do pimentão.

Para a segunda colheita não houve diferença significativa entre os substratos utilizados. Para os híbridos utilizados, o amarelo (Satrapo Sais) apresentou maior valor, de 1,37 Kg por parcela, quando comparado ao verde (Esplendor) que apresentou 0,72 Kg por parcela. Já para a terceira colheita, também não houve diferença significativa entre os substratos utilizados, mas para os híbridos, diferentemente da segunda colheita, foram encontrados maiores valores de produção no Esplendor (2,50 Kg por parcela) do que no Satrapo Sais (1,70 Kg por parcela).

Sediyama et al., (2014) avaliaram a produtividade de pimentão colorido, adubadas com biofertilizante de suíno, no experimento constataram que não houve efeito das doses de fertilizantes na produtividade da cultura, cujo valor médio foi de 1,02 t.ha<sup>-1</sup>, inferior ao encontrado neste trabalho.

A produção total (t.ha<sup>-1</sup>) não apresentou diferença significativa entre os substratos utilizados, demonstrando não haver diferenças quanto ao uso dos mesmos em relação a produção. Para os híbridos, percebe-se que o híbrido verde apresentou um maior valor de produtividade (34,16 t.ha<sup>-1</sup>) quando comparado ao amarelo (25,67 t.ha<sup>-1</sup>). Desta forma, percebe-se que o híbrido Esplendor tem uma produtividade maior que o amarelo, embora o amarelo tenha maior valor agregado.

Santos et al., (2017a) estudou o desempenho de linhagens e híbridos de pimentão em cultivo hidropônico na cidade de Recife/PE, onde encontrou uma média de 26,0 t.ha<sup>-1</sup> de produção total nos diferentes híbridos utilizados. Esses valores são semelhantes ao encontrado neste trabalho.

Sezen et al., (2011) estudaram o cultivo de pimentão submetidos a déficit hídrico utilizando o sistema de irrigação por gotejamento, diminuindo a frequência de irrigação à medida que a planta se desenvolvia, isto resultou numa menor quantidade de frutos a medida que a planta crescia. Este comportamento foi contrário ao encontrado neste estudo, sendo que à medida que a planta se desenvolveu a quantidade de frutos (Kg) produzidos aumentou.

Os frutos colhidos durante o experimento apresentaram boas características de mercado, não possuíam defeitos, firmes, com boa aparência, sem a presença de deformações e sintomas de doenças ou podridão apical nos frutos. Isso demonstra que os mesmos receberam

boas condições nutricionais e hídricas, não proporcionando estresse hídrico, deficiência ou excesso de nutrientes, contribuindo para que tivessem um bom desenvolvimento.

Madeira et al., (2016) avaliou a compatibilidade de diferentes híbridos de pimentão em cultivo protegido e não encontrou diferenças significativas entre os híbridos analisados para os parâmetros de produção. Neste presente trabalho foram encontradas diferenças significativas entre os híbridos devido às características de produtividade dos mesmos que são diferenciadas, assim como tamanho e coloração.

Os dados médios de comprimento de frutos, espessura de polpa, diâmetro de frutos, sólidos solúveis, acidez titulável de híbridos de pimentões, produzidos em diferentes substratos em vasos podem ser encontrados na Tabela 2.

**Tabela 2** - Dados médios de comprimento de frutos, espessura de polpa, diâmetro de frutos, sólidos solúveis, acidez titulável de híbridos de pimentões, produzidos em diferentes substratos em vasos. UNEB/ DTCS, Juazeiro - BA, 2020.

<b>Híbridos de pimentões</b>		
<b>Substratos</b>	Satrapo Sais	Esplendor
Comprimento de frutos (cm) - CV (%) 11,38 (*Interação)		
Areia	8,70bA	13,95aA
Bagaço de cana	9,03bA	11,96aB
Areia + Bagaço de cana	8,70bA	11,07aB
Espessura de polpa (cm) - CV (%) 21,27 (*Interação)		
Areia	0,43aB	0,40aA
Bagaço de cana	0,55aA	0,33bA
Areia + Bagaço de cana	0,65aA	0,42bA
Diâmetro de frutos (cm) - CV (%) 11,87 (**sem Interação)		
Areia	5,93A	-
Bagaço de cana	5,41A	-
Areia + Bagaço de cana	5,43A	-
<b>Híbridos de pimentões</b>		
Satrapo Sais	6,81A	-

Esplendor	4,30B	-
Sólidos solúveis - CV (%) 12,69 (** sem Interação)		
Areia	8,22A	-
Bagaço de cana	8,77A	-
Areia + Bagaço de cana	8,61A	-
<b>Híbridos de pimentões</b>		
Satrapo Sais	8,62A	-
Esplendor	8,44A	-
Acidez titulável - CV (%) 22,38 (** sem Interação)		
Areia	0,11A	-
Bagaço de cana	0,15A	-
Areia + Bagaço de cana	0,13A	-
<b>Híbridos de pimentões</b>		
Satrapo Sais	0,14A	-
Esplendor	0,12A	-

Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. \*há efeito de interação. \*\*não há efeito de interação. Fonte: Autores.

Para o comprimento dos frutos houve interação significativa entre os híbridos e os substratos utilizados. O híbrido Satrapo Sais possui um formato quadrado e menor comprimento de fruto, sendo que no substrato bagaço de cana teve um maior desenvolvimento de comprimento (9,03 cm), contrário aos valores encontrados no híbrido Esplendor, já nos substratos areia e areia + bagaço de cana apresentou 8,70 cm. O híbrido Esplendor obteve maior comprimento de fruto, visto que essa cultivar apresenta crescimento alongado e formato cônico, sendo que o maior comprimento para o fruto deste híbrido foi no substrato areia (13,95 cm), seguido do bagaço de cana (11,96 cm) e areia + bagaço de cana (11,07 cm).

Em um trabalho realizado por Leonardo et al., (2008) percebe-se que os valores encontrados para a massa média dos frutos foram relativamente pequenos, quando

comparados a outros trabalhos para a cultura do pimentão, esta característica pode ser devido as temperaturas elevadas, maiores que 35° C, durante o período em que o experimento esteve montado.

Para a espessura de polpa houve interação significativa entre os tratamentos, o híbrido Satrapo Sais demonstra um maior valor que o Esplendor, isso se deve ao fato de o híbrido amarelo possuir um formato quadrado com mais polpa que o híbrido verde que é mais alongado e fino. Não houve interação significativa para o híbrido Satrapo entre os diferentes substratos utilizados.

Um estudo realizado por Júnior et al., (2017) sobre diferentes manejos de fertirrigação com potássio e nitrogênio de pimentão em cultivo protegido, quanto a espessura de polpa não foram encontradas diferenças entre os tratamentos, sendo que a média foi de 0,35 cm, valor inferior ao encontrado neste trabalho.

Para o diâmetro dos frutos o Satrapo (6,81 cm) apresentou maior valor de diâmetro comparado ao Esplendor (4,30). Para os sólidos solúveis e acidez titulável não houve interação significativa entre os tratamentos.

Santos et al., (2017b) encontrou valores de diâmetro de frutos entre 8 cm e 11 cm utilizando cinco linhagens diferentes de pimentão combinados entre si. O uso de linhagens é interessante para o produtor, pois fornece ganhos satisfatórios pela seleção de indivíduos geneticamente superiores segregando gerações, assim como torna-los adaptados a diferentes regiões e condições edafoclimáticas.

O comprimento e o diâmetro dos frutos do pimentão são características peculiares para a comercialização dos mesmos, pois atraem os consumidores, compondo a definição de seu tamanho de acordo com a cultivar. (Silva, 2002; Blat et al., 2007).

A quantidade de sólidos solúveis do fruto é uma das características mais relevantes da matéria-prima, é representado pelos açúcares e ácidos encontrados nos frutos, tem associação com o rendimento industrial das hortaliças, sendo que quanto maior for o ° Brix menor será o consumo de energia para a produção de produtos processados, o que vai proporcionar um maior rendimento, pois para cada valor de ° Brix no fruto, temos aproximadamente o acréscimo de 20% no rendimento da industrialização daquele determinado produto. Desta forma, o ° Brix dos frutos é uma ferramenta de elevada importância na produção das hortaliças, quanto maior for o valor de sólidos solúveis, mais saborosa será a olerícola (Giordano et al., 2000).

Silva et al., (2011) estudaram os frutos de pimentão com relação a qualidade físico-química quanto á influência de ethephon, com relação aos sólidos solúveis não observaram

diferenças significativas com a aplicação da substância, os autores encontraram um valor médio de 4,50, valor inferior ao encontrado neste trabalho, isto pode ser devido ao amadurecimento precoce dos frutos, devido às elevadas temperaturas.

Uma pesquisa realizada no brejo paraibano sobre qualidade pós-colheita de algumas hortaliças, como berinjela, chuchu, tomate e pimentão, foi verificado elevador teores de ° Brix. A avaliação feita pelos consumidores nesta pesquisa caracterizou de forma positiva o sabor adocicado nestas hortaliças, devido ao seu elevado teor de sólidos solúveis (Oliveira et al., 2016).

#### **4. Considerações Finais**

O pimentão apresentou bom desenvolvimento nos três substratos utilizados, sendo a areia mais indicada por ser de fácil acesso e economicamente viável. A época do ano e as condições ambientais não favoreceram para que os frutos atingissem sua maturidade, obtendo frutos precoces e com menor tamanho e peso. Embora os pimentões sejam cultivados sob ambiente protegido, as temperaturas elevadas afetam na precocidade e desenvolvimento dos frutos dos híbridos estudados.

#### **Referências**

Antoniali, S., Leal, P. A. M., Magalhães, A. M., & Sanches, J. (2012) Resfriamento rápido de pimentão amarelo com ar forçado. *Ciência Rural*, 42(6), 1110-1116.

Azia, F., & Stewart, K. A. (2001) Relationships between extractable chlorophyll and spad values in muskmelon leaves. *J. Plant. Nutr.*, 24, 961-966.

Blat, S. F., Braz, L. T., Arruda, A. S. (2007) Avaliação de híbridos duplos de pimentão. *Horticultura Brasileira*, 25(3), 350-354.

Brito, C. F. B., Fonseca, V. A., Santos, M. R. (2016) Desempenho de sistemas de irrigação por gotejamento com aplicação da água salina. *Revista de Agrotecnologia*, 7, 10-17.

Bullock, D. G., Anderson, D. S. (1998) Evaluation of the Minolta SPAD - 502 chlorophyll meter for nitrogen management in corn. *J. Plant Nutr.*, 21, 741-755.

Cavalcante, R. R. R. 2008. *Diferentes lâminas de água e doses de nitrogênio na produção de pimentão*. Dissertação de Mestrado em Irrigação e Drenagem. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza/CE. P. 48.

Chapman, S. C., & Barreto, H. J. 1997. Using a chlorophyll meter to estimate specific leaf nitrogen of tropical maize during vegetative growth. *Agronomic. Journal.*, 89, 557-562.

Charlo, H. C. O., Oliveira, S. F., Castoldi, R., Vargas, P. F., Braz, L. T., Barbosa, J.C. (2011) Growth analysis of sweet pepper cultivated in coconut fiber in a greenhouse. *Horticultura Brasileira*, 29(3), 316-323.

Charlo, H. C. O., Castoldi, R., Fernandes, C., Vargas, P. F., Braz, L. T. (2009) Cultivo de híbridos de pimentão amarelo em fibra da casca de coco. *Horticultura Brasileira* 27, 155-159.

Costa, E., Santo, T. L. E., Batista, T. B., Curi, T. M. R. C. (2017) Diferentes tipos de ambiente protegido e substratos na produção de pimenteiras. *Horticultura Brasileira* 35, 458-466.

EMBRAPA. 2015. *Médias Anuais da Estação Agrometeorológica de Bebedouro (Petrolina-PE 09o09'S, 40o22'W)*. Período 1975-2014. Embrapa semiárido. Recuperado de <http://www.cpatsa.embrapa.br:8080/servicos/dadosmet/ceb-anual.html>.

Ferreira, D.F. (1999) Sisvar 4.3: *Sistema de análises estatísticas*. Lavras: UFLA, v. 1.

Giordano, L. B., Silva, J. B. C., Barbosa, V. (2000) *Escolha de cultivares e plantio*. In: Silva, J. B. C., Giordano, L. B. Tomate para processamento industrial. Brasília: Embrapa Hortaliças, 36-59.

Guedes, I. M. R. (2013) *Greenhouse vegetable production in Brazil: current status and research needs*. In: *Research cooperation workshop rural development administration*, Labex

Korea and Embrapa. Suwon. Proceedings of the 3rd. RDA and Embrapa joint workshop: strategic research cooperation on horticulture and animal science. 63-84.

Junior, E. S. N., Medeiros, J. F., Oliveira, F. A., Lima, L. A., Bezerra, F. M. S., & Alves, R.C. (2017) Nitrogen and potassium fertigation in bell pepper cultivated in greenhouse using fertigation managements. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. 21(3), 186-190.

Koche, J. C. (2011) *Fundamentos de metodologia científica: teoria da ciência e iniciação à pesquisa*. Petrópolis, RJ. Editora Vozes.

Leonardo, M., Broetto, F., Vilas Boas, R. L., Marchese, J. A., Tonin, F. B., & Regina, M. (2008) Estado nutricional e componentes da produção de plantas de pimentão conduzidas em sistema de fertirrigação durante indução de estresse salino em cultivo protegido. *Bragantia*. 67(4), 883-889.

Lorentz, L. H., Lúcio, A. D., Heldwein, A. B., Souza, M. F., & Mello, R. M. (2002) Estimativa da amostragem para pimentão em estufa plástica. In: *Horticultura Brasileira*. Resumos... Brasília: SOB (CD Rom). 2002.

Lorenzoni, M. Z., Rezende, R., Souza, A. H. C., Seron, C. C., Hachmann, T. L., & Freitas, P. S. L. (2016) Resposta da cultura do pimentão fertirrigada com doses de nitrogênio e potássio em ambiente protegido. *Agrotechnology*. 5, 148-152.

Ludke, M., & André, M. E. D. A. (2013) *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo, SP: EPU.

Madeira, N. R., Amaro, G. B., Melo, R. A. C., Ribeiro, C. S. C., & Reifschneider, F. J. B. (2016). Compatibilidade de porta-enxertos para pimentão em cultivo protegido. *Horticultura Brasileira* 34, 470-474.

Marouelli, W. A., & Silva, W. L. C. (2012) *Irrigação na cultura do pimentão*. Brasília: Embrapa, 20 p. (Circular Técnica, 101).

Oliveira, C. D., Braz, L. T., Santos, J. M., Banzatto, D. A., & Oliveira, P. R. (2009) Resistência de pimentas a nematóides de galha e compatibilidade enxerto/porta-enxerto entre híbridos de pimentão e pimentas. *Horticultura Brasileira* 27, 520-526.

Oliveira, F. A., Duarte, S. N., Medeiros, J. F., Dias, N. S., Oliveira, M. K. T., Silva, R. C. P., & Lima, K. S. (2015) Nutrição mineral do pimentão submetido a diferentes manejos de fertirrigação. *Horticultura Brasileira* 33,216-223.

Oliveira, M. I. V., Pereira, E. M., Porto, R. M., Leite, D. D. F., Fidelis, V.R.L., & Magalhaes, W. B. (2016) Avaliação da qualidade pós-colheita de hortaliças tipo fruto, comercializadas em feira livre no município de Solânea-PB, Brejo Paraibano. *Revista Agropecuária Técnica*, 37(1), 13-16.

Palangana, F. C., Silva, E. S., Goto, R., Ono, E. O. (2012) Ação conjunta de citocinina, giberelina e auxina em pimentão enxertado e não enxertado sob cultivo protegido. *Horticultura Brasileira*. 30, 751-755.

Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J., & Shitsuka, R. (2018) *Metodologia da pesquisa científica*. 1. ed. Santa Maria, RS.

Santos, P. R., Melo, R. A., Carvalho-Filho, J. L., Ferreira, I. V. S., Suilva, F. S., Lima-Filho, F.P., Menezes, D. (2017<sup>a</sup>). Desempenho de linhagens e híbridos de pimentão em dois sistemas de poda no cultivo hidropônico. *Horticultura Brasileira* 35, 129-134.

Santos, P. R., Melo, L. A., Costa, K. D. S., Rocha, F. A. T., Costa, I. J. N., Carvalho Filho, J. L. S., & Menezes, D. (2017b). Combining ability and agronomic performance of sweet pepper in greenhouse. *Horticultura Brasileira* 35,026-032.

Santos, R. F., Klar, A. E., & Frigo, E. P. 2003. Crescimento da cultura do pimentão cultivado na estufa plástica e no campo sob diferentes doses de nitrogênio e potássio. *Irriga*, 8(3), 250-263.

Sediyama, M. A. N., Santos, M. R., Vidigal, S. M., Pinto, C. L. O., & Jacob, L. L. (2014) Nutrição e produtividade de plantas de pimentão colorido, adubadas com biofertilizante de suíno. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. 8(6), 588-594.

Sezen, M. S., Yazar, A., Tekin, S., Eker, S., Kapur, B. (2011) Yield and quality response of drip-irrigated pepper under Mediterranean climate conditions to various water regimes. *African Journal of Biotechnology*, 10(8), 1329- 1339.

Silva, L. L. (2002) *Heterose e capacidade de combinação em cruzamentos dialélicos parciais de pimentão*. 82. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, Piracicaba.

Silva, E. G., Takata, W. H. S., Almeida, G. V. B., Evangelista, R. M., Ono, E. O., & Rodrigues, J. D. (2011) Qualidade de frutos de pimentão em função de concentrações de ethephon durante o amadurecimento. *Revista Iberoamericana de Tecnologia Postcosecha*, 12(2), 199-205.

#### **Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito**

Ana Caroline Coelho Pereira da Silva – 40%

Karina Branco de Almeida – 10%

Carlos Alberto Aragão – 30%

Acácio Figueiredo Neto – 10%

Flávio José Vieira de Oliveira – 10%