

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA (UNEB)**  
**Pró-Reitoria de Pesquisa e Ensino de Pós-graduação (PPG)**  
**Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais (DTCS)**  
**Programa de Pós-Graduação em Agronomia: Horticultura Irrigada (PPGHI)**

**ANA CAROLINE COELHO PEREIRA DA SILVA**

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DE HÍBRIDOS DE PIMENTÃO EM DIFERENTES  
TIPOS DE SUBSTRATO SOB CULTIVO PROTEGIDO**

**JUAZEIRO/BA**

**2020**

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA (UNEB)**  
**Pró-Reitoria de Pesquisa e Ensino de Pós-graduação (PPG)**  
**Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais (DTCS)**  
**Programa de Pós-Graduação em Agronomia: Horticultura Irrigada (PPHI)**

ANA CAROLINE COELHO PEREIRA DA SILVA

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DE HÍBRIDOS DE PIMENTÃO EM DIFERENTES  
TIPOS DE SUBSTRATO SOB CULTIVO PROTEGIDO**

Dissertação apresentada junto ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia: Horticultura Irrigada da Universidade do Estado da Bahia (PPGHI – UNEB/DTCS), como requisito para a obtenção do título de Mestre em Agronomia, Área de Concentração: Horticultura Irrigada.

**Orientador:** Prof. Dr. Carlos Alberto Aragão

JUAZEIRO/BA

2020

S586d

Silva, Ana Caroline Coelho Pereira da

Desempenho agrônômico de híbridos de pimentão em diferentes tipos de substrato sob cultivo protegido / Ana Caroline Coelho Pereira da Silva. Juazeiro-BA, 2020.

51 fls.: il.

Orientador(a): Prof. Dr. Carlos Alberto Aragão.

Inclui Referências

Dissertação (Mestrado Acadêmico) - Universidade do Estado da Bahia. Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais. Programa de Pós-Graduação em Horticultura Irrigada - PPGHI, Campus III. 2020.

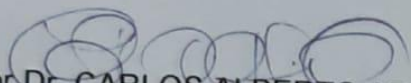
1. Hortaliça. 2. Produtividade. 3. Desenvolvimento. I. Aragão, Carlos Alberto. II. Universidade do Estado da Bahia. Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais. III. Título.

CDD: 635. 87

**FOLHA DE APROVAÇÃO**  
**"DESEMPENHO AGRONÔMICO DE HÍBRIDOS DE PIMENTÃO EM DIFERENTES TIPOS DE SUBSTRATO SOB CULTIVO PROTEGIDO"**

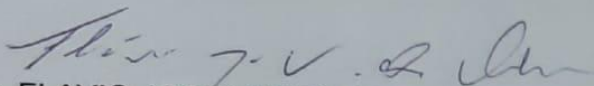
**ANA CAROLINE COELHO PEREIRA DA SILVA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia – Horticultura Irrigada – PPHI, em 30 de setembro de 2020, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestra em Agronomia: Horticultura Irrigada pela Universidade do Estado da Bahia, conforme avaliação da Banca Examinadora:



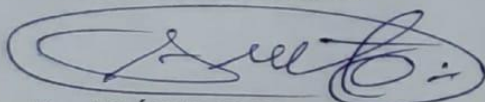
Professor Dr. CARLOS ALBERTO ARAGAO  
UNEB

Doutorado em Agronomia (Agricultura)  
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho



Professor Dr. FLAVIO JOSE VIEIRA DE OLIVEIRA  
UNEB

Doutorado em Agronomia  
Universidade Federal da Paraíba



Professor Dr. ACÁCIO FIGUEIREDO NETO  
UNIVASF

Doutorado em Engenharia Agrícola  
Universidade Federal de Campina Grande

*Ao meu filho Pedro Rafael  
Aos meus pais, Dulcineta e Pedro  
A meu irmão Pedro Victor  
com todo amor e carinho, dedico.*

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus pela vida, saúde e conquistas.

À Universidade Estadual da Bahia pela oportunidade e infraestrutura para realização do Mestrado.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia – FAPESB pela concessão da bolsa de Mestrado.

Ao meu orientador Professor Dr. Carlos Alberto Aragão pela dedicação, aprendizado, confiança, ensinamentos, paciência e contribuições dadas para a minha formação de Mestre.

À minha família, meu filho Pedro Rafael, minha mãe Dulcineta, meu pai Pedro, meu marido Rafael Rodrigues, meu irmão Pedro Victor, por estarem sempre ao meu lado em todas as minhas conquistas e por todo o amor a mim concedido.

Aos meus amigos Maria das Neves, Isa, Dayane, Paulo Vitor, obrigada.

À equipe do NEO, Karina, Samantha, Paulo e Seu Tião, obrigada.

Enfim, obrigada a todos que se fizeram presentes durante esta jornada e contribuíram com essa conquista.

## **SUMÁRIO**

RESUMO .....	8
ABSTRACT .....	9
1 INTRODUÇÃO.....	10
2 REVISÃO DE LITERATURA .....	12
2.1 A cultura do pimentão .....	12
2.2 Classificação taxonômica .....	14
2.3 A importância dos substratos.....	15
2.4 Cultivo protegido.....	16
2.5 Cultivo em vasos .....	18
2.6 Utilização de híbridos .....	19
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	20
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	32
5 CONCLUSÃO.....	42
REFERÊNCIAS .....	42

## DESEMPENHO AGRONÔMICO DE HÍBRIDOS DE PIMENTÃO EM DIFERENTES TIPOS DE SUBSTRATO SOB CULTIVO PROTEGIDO

### RESUMO

O pimentão (*Capsicum annuum* L.) caracteriza-se como 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 é avaliar o desempenho agrônômico de dois híbridos de pimentão, amarelo e verde, cultivados em três tipos de substrato com aplicação ou não de bioestimulante comercial. O experimento está sendo conduzido desde Maio/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. O delineamento experimental adotado foi em Blocos Casualizados (DBC) em esquema fatorial triplo (dois híbridos x três substratos x com e sem bioestimulante) em parcelas subdivididas, com três repetições e cinco plantas por parcela. Foram avaliadas as variáveis referentes ao crescimento vegetativo: diâmetro do colo (cm), altura da planta (m) e índice de clorofila. 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) e relação SS/AT. 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. A utilização de bioestimulante comercial não influencia no desempenho agrônômico de híbridos de pimentão sob cultivo protegido. 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.

## **AGRICULTURAL PERFORMANCE OF PEPPER HYBRIDS IN DIFFERENT TYPES OF CULTIVATIVE SUBSTRATE PROTECTED**

### **ABSTRACT**

Chili (*Capsicum annuum* L.) is characterized as one of the main fruit vegetables. We seek to improve the supply of this product through 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 yellow and green bell pepper hybrids cultivated in three substrates with or without commercial biostimulant application. The experiment has been conducted since May / 2019 in a 40% chromatinet® screen greenhouse in the vegetable field of the Department of Technology and Social Sciences of the Bahia State University. The experimental design was in randomized blocks (DBC) in triple factorial scheme (two hybrids x three substrates x with and without biostimulant) in split plots, with three replications and five plants per plot. The variables related to vegetative growth were evaluated: neck diameter (cm), plant height (m) and chlorophyll index. The following yield components were evaluated: number of fruits per plant, fruit weight (g), fruit diameter (cm), fruit length (cm), pulp thickness (cm), Titratable Acidity - TA (g / 50 ml), Soluble Solids - SS (° Brix) and SS / AT ratio. Data were subjected to analysis of variance and comparison of means by Tukey's at 5% probability, with the aid of the SISVAR / UFLA statistical package. The use of commercial biostimulant does not influence the agronomic performance of pepper hybrids under protected cultivation. Although peppers are grown under protected environment, the high temperatures affect the precocity and fruit development of the hybrids studied.

**Keywords:** greenery; productivity; development.

## 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 agrônomo de dois híbridos de pimentão, amarelo e verde, cultivados em três tipos de substrato.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 A cultura do pimentão

O pimentão (*Capsicum annuum* L.) vem aumentando as perspectivas de expansão no Brasil estão situado entre as dez hortaliças mais consumidas no mercado nacional e de acordo com a demanda vêm surgindo diferentes mercados pois, era consumido somente *in natura* e com o passar dos anos tem sido utilizado no processo industrial, segundo o IBGE (2011). Rico em vitamina C quando verde, e, quando maduro, é excelente fonte de vitamina A, o pimentão, também é fonte de cálcio, fósforo e ferro, caracteriza-se como um produto de poucas calorias (Lana et al., 2011).

Segundo a FAOSTAT (2019) estima-se que nos últimos anos, a produção mundial de pimentão e pimentas esteve presentes significativamente nas principais regiões produtoras, como a Ásia (67,3%), as Américas (13,3%) e a África (10%), estando a China, em destaque, como o maior produtor mundial, seguido do México, Turquia e Indonésia.

O início do cultivo no Brasil começou em 1920 no estado de São Paulo, mas, somente no ano de 1940 a cultura atingiu outras regiões e cidades do país (Aragão et al., 2012). A área plantada no Brasil é de aproximadamente 13 mil hectares, estima-se que a produção gira em torno de 290 mil toneladas de frutos, destaques estão entre os estados de São Paulo, Minas Gerais, Bahia e Rio de Janeiro, sendo classificados como os principais produtores nacionais (Marouelli & Silva, 2012).

As características predominantes no pimentão são o seu sabor pungente, textura firme e coloração bastante intensa e brilhante, o que agrada várias pessoas na culinária com a elaboração de diversos pratos e formulações. O clima e solo brasileiros facilitam sua produção que, quando combinadas com as tecnologias agrícolas empregadas no cultivo, garantem produtos de alta qualidade e uma grande produtividade. Segundo dados do IBGE (2014) o maior consumo desta hortaliça está no sudeste, com 55%, em seguida nordeste, com 27%, sul, com 12%, e norte, próximo a 1%, com produtividade média de até 200 t/ha (IBGE, 2014).

A cultura é importante para o mercado agrícola mundial, seja economicamente, assim como nutricionalmente, pois, seus frutos são de elevada qualidade, apresentando altos índices e quantidades significativas de vitaminas e minerais que se caracterizam como essenciais para

o consumo e a saúde do ser humano. Devido a isso, o mercado de consumo desta hortaliça tem aumentado cada vez mais com o passar dos anos (Pérez-Jimenez et al., 2015).

No mercado atual são inúmeros os híbridos de pimentão de frutos coloridos que apresentam boa aceitação comercial, entretanto, as informações técnicas relativas ao seu desempenho ainda são escassas (Sediyama et al., 2014).

O mercado e os consumidores cada vez mais vêm aumentando suas exigências, com isso, o melhoramento desta espécie é priorizado para elevar a produtividade e a qualidade do produto, através da obtenção de frutos uniformes, de alta qualidade, além de sua precocidade. Neste contexto, o emprego dos híbridos é cada vez mais utilizado, pois são adaptados a diferentes regiões e apresentam resistência a principais pragas e doenças, frutos mais uniformes, plantas mais vigorosas e produtividade precoce e total, que permite que o produtor tenha o retorno do capital investido e lucro (Charlo et. al., 2009).

No Brasil, esta hortaliça tem importância significativa, é rico em vitamina C e E, sendo que a vitamina C atua na antioxidação do corpo, apresenta altos teores nos frutos, podendo atingir 1,5g de vitamina para cada 100g de massa seca do fruto, além destas, possui vitaminas como A, B1, B2 e diversos minerais essenciais para a saúde, como Fe, P e Ca, assim como uma baixa quantidade de calorias e proteínas (Filgueira, 2013).

Durante muito tempo o cultivo de pimentão era realizado preferencialmente em campo aberto, através de irrigação por sulco. Ultimamente, o cultivo desta hortaliça em cultivo protegido tem se expandido bastante, com técnicas mais atuais de manejo, como a fertirrigação por gotejamento, uso de cultivo em vasos, ou cobertura do solo com filmes (mulching). Todas essas técnicas tem sido comprovadas sua viabilidade, dependendo das variáveis do local em que o plantio for instalado, demonstrando ser viável o investimento nessas tecnologias (Nick & Borém, 2016).

O predomínio do cultivo da cultura é a céu aberto, entretanto, a produção de pimentão em cultivo protegido tem aumentado em praticamente todas as regiões brasileiras (Oliveira et al., 2015).

A obtenção de híbridos de qualidade é uma estratégia para o aumento da produtividade da cultura, assim como a qualidade dos frutos. De acordo com as exigências do mercado, os pesquisadores têm estudado o melhoramento e a criação de híbridos adaptáveis a diferentes regiões, para que sejam produzidos frutos uniformes, resistentes, com polpa espessa, além de terem uma boa coloração e sabor, capazes de suprir as necessidades dos consumidores (Blat, 2007).

## 2.2 Classificação taxonômica

O pimentão pertence à família das Solanaceae, o gênero *Capsicum*, o mesmo das pimentas, apresenta uma grande variabilidade no Brasil, com distribuição por todo o país e diferentes níveis de domesticação, que vão desde as silvestres, até as domesticadas (Nascimento et al., 2006). De acordo com o APG III, que se trata do sistema de classificação de plantas, o pimentão caracteriza-se taxonomicamente como:

Reino: *Plantae*

Filo: *Magnoliophyta*

Classe: *Magnoliopsida*

Ordem: *Solanales*

Família: *Solanaceae*

Gênero: *Capsicum*

Espécie: *C. annum*

A planta é caracterizada como um arbusto, com sistema radicular pivotante e profundo (Carvalho et al., 2016). Possui caule semilenhoso, planta autógama, com flores pequenas, isoladas e hermafroditas (Filgueira, 2013). O cultivo comercial pode se estender ao longo de todo o ano, por se tratar de uma planta perene. A parte utilizada para o consumo é chamada de pericarpo (Santos, 2014). Os frutos podem ter diferentes formatos, como o retangular, cônico e quadrado (Marouelli e Silva, 2012).

As folhas são simples, uma por nó, alternas. Os frutos são caracterizados como bagas ocas, podem apresentar diferentes colorações quando maduros (Fontes, 2005). A produção estimada de frutos por fica em média entre 12 a 15 frutos, e a massa dos frutos pode variar entre 120 a 200 g, diâmetro entre 0,07 a 0,08 m e comprimento entre 0,11 a 0,14 m, a depender da cultivar utilizada e das condições ambientais da região em que está inserido, além das condições nutricionais da planta e do solo (Flores, 2014).

A propagação é realizada através de sementes. A produção das mudas é realizada em estufas e em seguida, ao atingirem o tamanho ideal, ou seja, quando apresentarem de sete a oito centímetros de altura com quatro a cinco folhas. Para um bom desenvolvimento da semente, a temperatura ideal para germinação deve estar entre 25 a 30 °C. A umidade relativa do ar ideal para produção de pimentão fica entre 50 e 80%. Valores acima do limite superior

no ambiente, pode afetar o bom desenvolvimento da planta, pois favorece o aparecimento de doenças e, no caso de valores abaixo do normal pode haver quedas de gemas e flores, que vai afetar diretamente na produtividade (Filgueira, 2003).

### **2.3 A importância dos substratos**

O substrato é um material sólido, que pode ser sintético, natural ou resíduo de algum produto vegetal ou mineral, pode ser puro ou em mistura, que deve permitir o desenvolvimento favorável das plantas (Abad & Nogueira, 1998). Deve exercer a função de solo e garantir que a planta possa crescer, dando sustentação, água e oxigênio. Este, deve ser de baixo custo, boa disponibilidade, alto teor de nutrientes, aeração, componentes biológicos, uniformidade e estar livre de patógenos de solo (Gonçalves, 1995).

Os substratos apresentam particularidades em; relação a sua composição e proporções de materiais orgânicos, solos e areia, que, quando estão em proporções adequadas são fundamentais para o pleno desenvolvimento do sistema radicular e vegetativo das plantas, inclusive do pimentão. A utilização inadequada pode afetar o processo germinativo, má formação das mudas, assim como o aparecimento de sintomas de deficiência ou excesso de nutrientes essenciais à planta (Alves et al., 2009).

A escolha do substrato que mais se adeque as características da cultura em estudo é essencial, uma vez que, as características físicas e químicas são determinantes na qualidade, afetando tanto o crescimento quanto a produção (Maggioni et al., 2014). Os substratos devem ser livres de patógenos, doenças e/ou sementes de plantas daninhas, assim como devem ser de fácil obtenção e baixo custo (Fachinello et al., 2005), duráveis e capazes de serem reutilizados, ou serem reaproveitados em outra atividade, disponibilizando o que é essencial para a planta (Sasaki, 1997).

O sistema radicular da planta é influenciado diretamente pelo substrato utilizado, além disso, na absorção de água e de nutrientes que estão na fase líquida; na absorção de oxigênio e transporte de carbono entre as raízes; e na transpiração da planta pela fase gasosa (Minami & Puchala, 2000). De acordo com Fernandes & Corá (2000), o mesmo deve ter boas condições físicas, químicas e hídricas, para que a relação água/ar seja facilitada. Além disso, o manejo deve ser adequado, para que as mudas se desenvolvam com qualidade (Backes & Kämpf, 1991).

O cultivo em vasos preenchidos com substratos tem surgido como uma alternativa para combater patógenos de solo, pois, quando não tem cultivares resistentes, é necessária uma intensa mudança de áreas de cultivo, ou a necessidade de tratamento de solo, causando grandes impactos ambientais (Charlo et al., 2009).

Segundo Factor et al., (2008) o uso de substratos para suporte das plantas tem sido utilizados para contornar tais impasses com relação a problemas encontrados no solo, como patógenos, salinização e compactação, técnica muito utilizada em países de agricultura moderna, além disso, destaca-se para o uso de bioestimulantes e biofertilizantes como técnicas para alternativas que podem elevar a produtividade e diminuir os custos de produção. Pesquisas e estudos devem ser realizados para que possa descobrir o substrato adequado para cada tipo de cultura, visto que as culturas terão exigências diferenciadas umas das outras. Para isso, o teste com diferentes tipos de cultura e diferentes tipos de substratos devem ser realizados constantemente, para que os produtores possam ter conhecimento do melhor para a cultura que será instalada (Calvete & Santi, 2000).

O cultivo do pimentão em substrato e ambiente protegido permite o cultivo de frutos altamente qualificados, capazes de atender às exigências do mercado destes frutos, principalmente os coloridos. Os substratos comerciais são facilmente encontrados no mercado, porém tem custos elevados, o que na maioria das vezes torna-se inviável para o produtor. Daí surge a necessidade de utilização de um substrato de fácil acesso, baixo custo e que atenda às necessidades da cultura (Delprete et al., 2016).

## **2.4 Cultivo protegido**

Técnica de cultivo que visa viabilizar o cultivo fora de época, permitindo que diversas espécies possam ser cultivadas em diferentes épocas do ano, além disso, a diminuição de custos e aumento da produtividade. O cultivo protegido juntamente com outras tecnologias permite que essas estimativas sejam alcançadas, mas é preciso um conjunto de atividades, como irrigação, fertirrigação, manejo de pragas e doenças, manejo cultural, dentre outros, para que sejam obtidos bons resultados (Factor et al., 2008; Gama et al., 2008).

O ambiente protegido minimiza os efeitos que as variáveis ambientais podem causar no desenvolvimento da cultura, pois permite o controle total ou parcial dos fatores climáticos, protegendo os cultivos e criando um microclima favorável que irá proporcionar um melhor crescimento, que juntamente com o manejo das pragas, doenças, irrigação e nutrição, proporcionado o bem estar da cultura que está sendo utilizada, além de contribuir

significativamente com o aumento da produtividade (Beckmann-Cavalcante et al., 2007).

A irrigação por gotejamento é uma vantagem deste tipo de produção, capaz de proporcionar elevada eficiência de aplicação, evitando perdas de água, permitindo o uso da fertirrigação, que também proporciona um melhor aproveitamento dos nutrientes. Desta forma, pode ser feito o uso racional dos recursos, podendo evitar prejuízos futuros e capaz de obter melhores retornos econômicos (Faria & Carrijo, 2004).

O pimentão assume cada vez mais importância em relação a este tipo de cultivo, pois, tem respondido positivamente, através da produção em diferentes épocas, alcançando maiores preços no mercado. Em relação a este tipo de cultivo, é uma das principais hortaliças que tem se destacado nesta atividade agrícola (Melo, 1997; Scivittaro et al., 1999; Silva et al., 1999, Figueiredo et al., 2004).

Para que ocorra o sucesso na produção do pimentão, são necessárias melhorias das características nutricionais e funcionais da cultura ou o emprego de novas tecnologias. Para contornar as dificuldades encontradas é preciso que as pesquisas na área sejam intensificadas, pois, poucos são os conhecimentos acerca de técnicas de planejamento que melhor se adequem a cada região (Lorentz & Lucio, 2009).

A principal finalidade desta técnica é a obtenção de colheitas na época em que o produto estiver com um maior valor econômico, que coincide, geralmente com o período de menor oferta no mercado. Isso é devido, na maioria das vezes pela dificuldade em se produzir naquela determinada época do ano, que não é favorável com o desenvolvimento da cultura, cujas condições climáticas são desfavoráveis ao cultivo pelo sistema convencional, ou seja, a céu aberto (Makishima & Carrijo, 1998).

Os patógenos de solo, em ambiente protegido representam um grande desafio para o cultivo do pimentão, pois, são muito mais agressivos em condições de elevada temperatura e umidade. Solos com problema de salinização e manejo inadequado são os que mais apresentam esse tipo de problema (Vida et al., 1998).

Nas regiões mais quentes, como é o caso do Vale do São Francisco, o uso de telas de sombreamento surgiu como uma alternativa para que os produtores pudessem obter frutos com maior valor agregado, como é o caso dos pimentões coloridos, que só podem ser cultivados em condições adequadas para o seu desenvolvimento (Araquam, 2013).

De acordo com Chagas et al., (2013) as telas de sombreamento são fundamentais, pois atuam no controle do espectro de luz, sendo capazes de modificar a qualidade e a quantidade

de radiação solar transmitida, sendo capaz de fornecer um ambiente mais favorável para que as espécies cultivadas se desenvolvam.

O uso intensivo e sequencial do solo em ambientes protegidos pode causar uma infestação de doenças e pragas no solo, que podem se adequar às condições fornecidas no ambiente protegido, que pode o sistema radicular e conseqüentemente a absorção das plantas (Oliveira et al., 2009). Com isso, pode ser utilizado como método alternativo o cultivo em vasos, para áreas que apresentem problemas de solo, que podem estar relacionados a doenças, pragas ou características físicas e químicas do solo, como a compactação e salinização (Santos et al., 2017a).

## **2.5 Cultivo em vasos**

Os vasos proporcionam melhor aproveitamento do espaço disponível na estufa, facilitando os trabalhos manuais e os tratos culturais, além disso, exigem uma pequena quantidade de substrato. Para a escolha do tipo de vaso, é essencial considerar os custos do material, tamanho, forma, peso e o tipo de material de fabricação (Gonçalves, 1995). Com o uso da fertirrigação no cultivo em vasos a quantidade de nutrientes aplicada é a mais adequada para suprir as necessidades daquela planta, com isso, as perdas desses fertilizantes é mínima, pois são aplicados nas quantidades ideais e parceladas, para que a absorção seja a máxima possível (Charlo et al., 2009).

De acordo com Charlo et al., (2012) o cultivo em vasos de pimentões ainda é uma técnica recente no Brasil, sendo que os estudos ao longo dos anos têm se aprofundado para conhecer quais os tipos e tamanhos ideais para esta cultura. Gomes (2019) avaliou diferentes volumes de vasos para o cultivo do pimentão, sendo que o mesmo apresentou melhor desenvolvimento no volume de sete litros, apresentando melhor produção comercial. O valor de volume de vaso adequado permite a expressão do potencial máximo de produção da planta. A utilização do recipiente adequado permite que a planta possa absorver o máximo de nutrientes e água, além disso permite um melhor aproveitamento do espaço dentro da casa de vegetação. Maiores volumes de vaso acarretam em maiores gastos de produção, pois serão utilizados mais substratos, nutrientes, água, além do espaço que será menor dentro da estufa e conseqüentemente o número da capacidade de vasos dentro da mesma irá diminuir (Mesquita et al., 2009).

## 2.6 Utilização de híbridos

No cultivo protegido o pimentão pode ser produzido durante todo o ano. A competitividade no país e no mundo vem aumentando cada vez mais, desta forma, os produtores buscam a obtenção de frutos de qualidade e com alta produtividade (Palangana et al., 2012).

Os dados a respeito dos híbridos mais indicados para cada tipo de região ainda são escassos, por se tratar de uma técnica de cultivo recente. Os estudos a respeito de novas cultivares devem ser intensos, assim como novas técnicas de cultivo, substratos mais adequados, para que as informações possam ser conhecidas a respeito de produtividade, manejo, além da indicação de híbridos de pimentão mais produtivos, e a região na qual mais se adapta, tipos e volumes de vasos, manejo de água de irrigação e nutrientes (Santos et al., 2017a).

A procura por híbridos mais adequados para a realidade local é uma busca contínua. Quando se refere a resistências a doenças, é crucial que os mesmos agrupem resistências múltiplas. No caso do Brasil, algumas das principais doenças que acometem a cultura destacam-se a requeima, causada pelo oomiceto *Phytophthora capsici*; o mosaico amarelo do pimentão, causado pelo potyvirus Pepper Yellow Mosaic Virus (PepYMV) e as galhas das raízes, causadas pelo nematoide *Meloidogyne incógnita*. Essas doenças causam danos severos na cultura e afetam na qualidade e produtividade. O mercado nacional e internacional exige cultivares de hortaliças mais produtivas, com melhor qualidade de frutos e que apresentem uniformidade (Carvalho et al., 2017).

Desde a década de 1990, no Brasil começou a difundir a produção e a comercialização de sementes híbridas de pimentão. Atualmente, há uma dominância destes materiais no mercado, pois apresenta inúmeras vantagens, apresentando a combinação de diferentes caracteres quantitativos e qualitativos, como a elevada resistência às diferentes doenças, fazendo prevalecer características importantes, como produtividade e qualidade de fruto (Vaz, 2017).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

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 BSw<sub>h</sub>, 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 (Figura 1).



Figura 1. Distribuição dos vasos na casa de vegetação de acordo com o delineamento experimental utilizado. Fonte: Autora, 2019.

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 (Figura 2) 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.



208 - Pimentão Híbrido Amarelo Satrapo-Sais

CARACTERÍSTICAS GENÉRICAS:

Época de Semeadura	Região Sul: agosto a janeiro. Demais regiões: Todo o ano
Ciclo (dias)	90 no Verão
Ciclo Verão (dias)	90
Tipos de Frutos	Retangular com 4 lombadas
Cor dos Frutos	Verde a amarelo
Comprimento comercial	10 cm
Diâmetro comercial	10 cm
Peso comercial	230 - 250 g
Uso/Comentários	Resistência ao TMV 0

Figura 2. Características do pimentão híbrido amarelo Satrapo-Sais. Fonte: ISLA, 2019.

Pimentão híbrido Esplendor (Figura 3) 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.



Figura 3. Características do pimentão híbrido Esplendor. Fonte: ISLA, 2019.

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® (Figura 4), 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 (Figura 5).



Figura 4. Produção das mudas em bandejas de poliestireno expandido com 256 células. Fonte: A autora, 2019.



Figura 5. Transplântio das mudas para os copinhos após 25 dias de sementeira. Fonte: A autora, 2019.

As plantas foram transplantadas para os vasos após 45 dias de semeadura (Figura 6), 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 (Figura 7), 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 tratos culturais, controle de pragas e/ou doenças, limpeza dos vasos e condução das plantas.



Figura 6. Transplântio para os vasos após 45 dias de semeadura. Fonte: A autora, 2019.



Figura 7. Irrigações diárias. Fonte: A autora, 2019.

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 (Figura 8). 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.



Figura 8. Sistema de condução das plantas com o auxílio de um fitilho, tutoradas no sistema de espaldeira vertical. Fonte: A autora, 2019.

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) (Figura 9). 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.



Figura 9. Colheita manual dos frutos. Fonte: A autora, 2019.

Os frutos foram analisados no mesmo dia da colheita (Figura 10a e 10b) 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 (Figura 11). 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) (Figura 12). Os equipamentos utilizados foram: paquímetro, trena, clorofilômetro digital, refratrômetro, balança digital e de precisão.



Figura 10a. Frutos colhidos e armazenados para análises. Fonte: A autora, 2019.



Figura 10b. Frutos colhidos e armazenados para análises. Fonte: A autora, 2019.



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 (Figuras 13, 14, 15 e 16).



Figura 13. Produtividade do pimentão híbrido amarelo Satrapo-Sais. Fonte: A autora, 2019.



Figura 14. Produtividade do pimentão híbrido amarelo Satrapo-Sais.  
Fonte: A autora, 2019.



Figura 15. Produtividade do pimentão híbrido Esplendor.  
Fonte: A autora, 2019.



Figura 16. Produtividade do pimentão híbrido Esplendor. Fonte: A autora, 2019.

#### **4 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 17).

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.

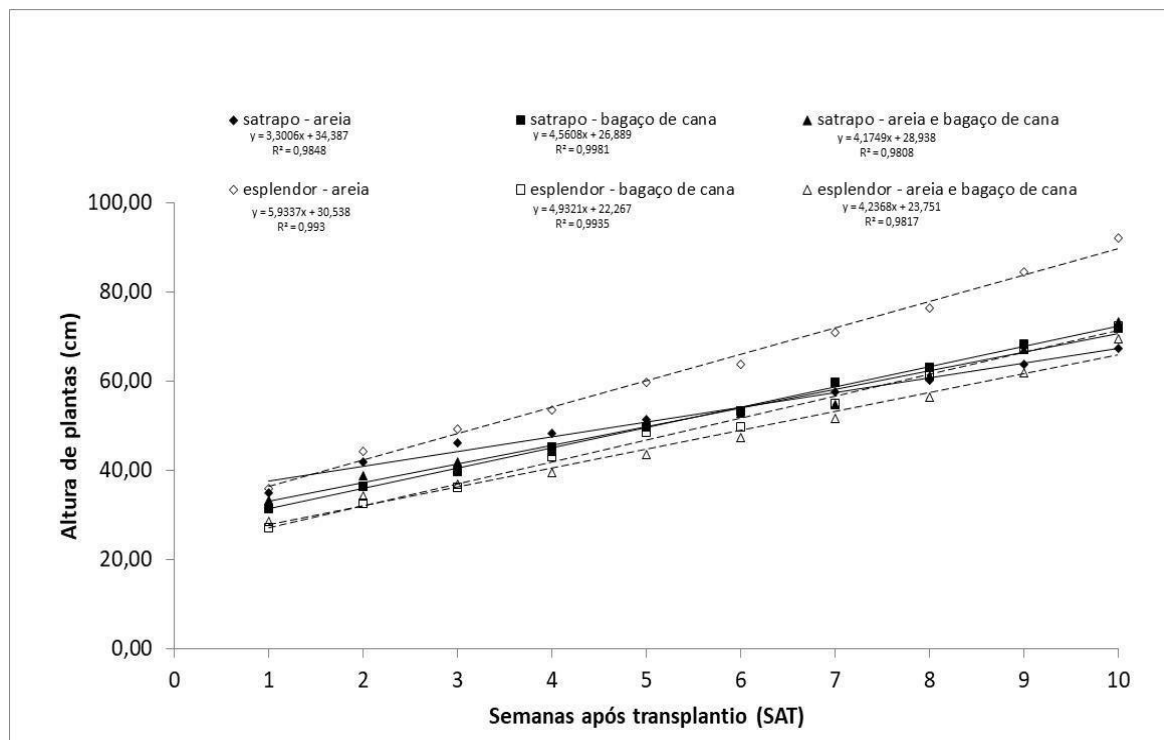


Figura 17. Dados médios de altura de plantas (cm) de híbridos de pimentões, produzidos em diferentes substratos em vasos. UNEB/ DTCS, Juazeiro - BA, 2020.

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 18).

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

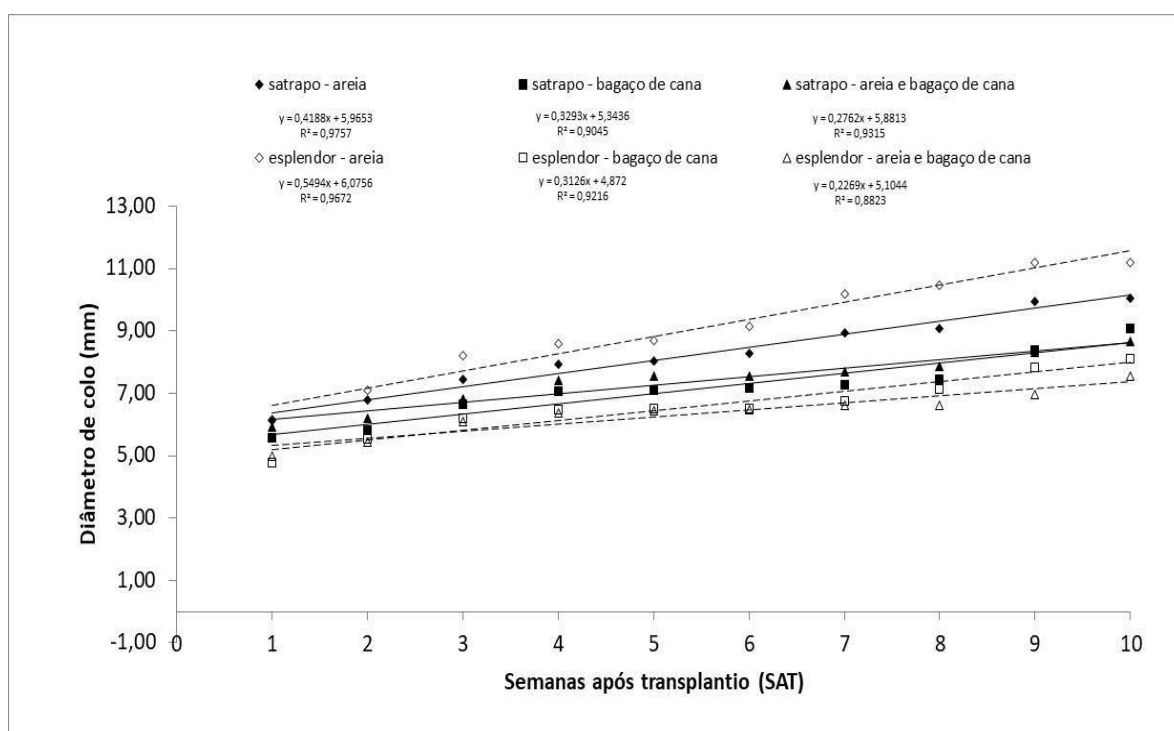


Figura 18. Dados médios de diâmetro de colo (cm) de plantas de híbridos de pimentões, produzidos em diferentes substratos em vasos. UNEB/ DTCS, Juazeiro - BA, 2020.

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 19). 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).

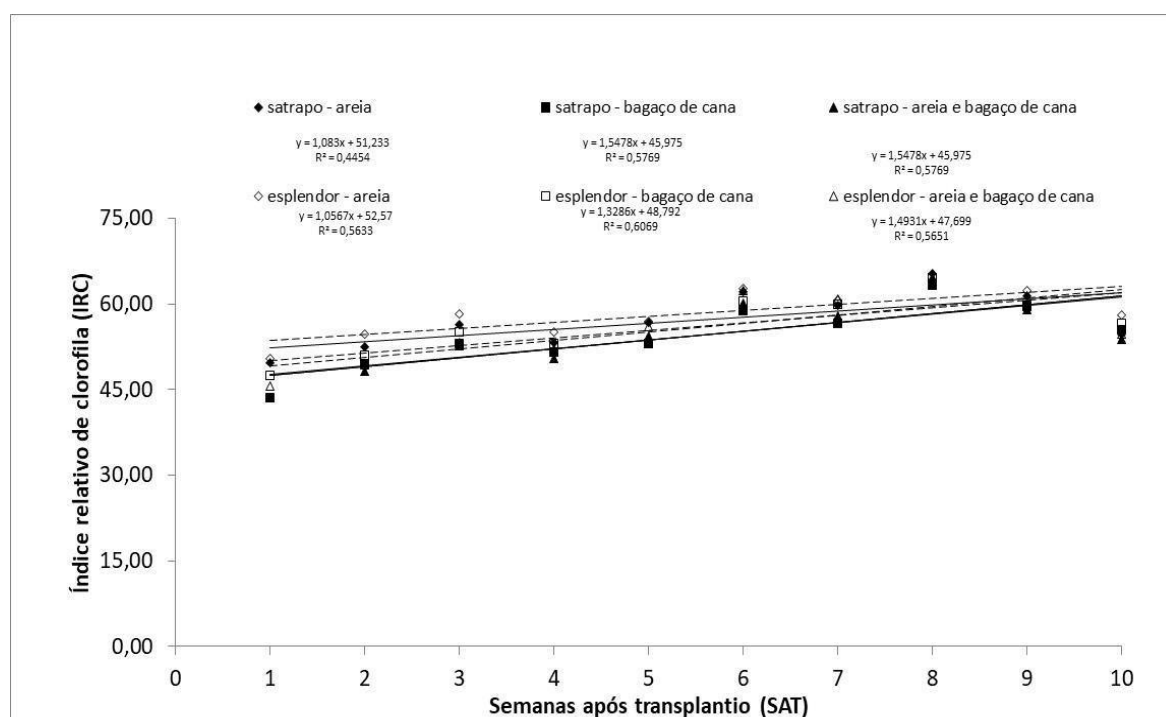


Figura 19. Dados médios de índice relativo de clorofila (IRC) de plantas de híbridos de pimentões, produzidos em diferentes substratos em vasos. UNEB/ DTCS, Juazeiro - BA, 2020.

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

---

**Híbridos de pimentões**

---

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)	
<b>Substratos</b>	
Areia	26,70A
Bagaço de cana	31,00A
Areia + Bagaço de cana	32,04A
<b>Híbridos de pimentões</b>	
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

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 ( $t\cdot ha^{-1}$ ) 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 ( $34,16 t\cdot ha^{-1}$ ) quando comparado ao amarelo ( $25,67 t\cdot ha^{-1}$ ). 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  $26,0 t\cdot ha^{-1}$  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 à 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	5,93 <sup>a</sup>	-
Bagaço de cana	5,41 <sup>a</sup>	-
Areia + Bagaço de cana	5,43 <sup>a</sup>	-
<b>Híbridos de pimentões</b>		
Satrapo Sais	6,81 <sup>a</sup>	-
Esplendor	4,30B	-
Sólidos solúveis - CV (%) 12,69 (**sem Interação)		
Areia	8,22 <sup>a</sup>	-
Bagaço de cana	8,77 <sup>a</sup>	-

Areia + Bagaço de cana	8,61 <sup>a</sup>	-
------------------------	-------------------	---

---

### Híbridos de pimentões

Satrapo Sais	8,62 <sup>a</sup>	-
--------------	-------------------	---

Esplendor	8,44 <sup>a</sup>	-
-----------	-------------------	---

---

Acidez titulável - CV (%) 22,38 (\*\* sem Interação)

Areia	0,11 <sup>a</sup>	-
-------	-------------------	---

Bagaço de cana	0,15 <sup>a</sup>	-
----------------	-------------------	---

Areia + Bagaço de cana	0,13 <sup>a</sup>	-
------------------------	-------------------	---

---

### Híbridos de pimentões

Satrapo Sais	0,14 <sup>a</sup>	-
--------------	-------------------	---

Esplendor	0,12 <sup>a</sup>	-
-----------	-------------------	---

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

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).

## 5 CONCLUSÃO

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

ABAD, M.; NOGUEIRA, P. 1998. Sustratos para el cultivo sin suelo y fertirrigación. In: CADAHÍA, C. (Coord.) **Fertirrigation: cultivos hortícolas y ornamentales**. Ediciones.

ALVES, G.S.; SILVA, J.A.; NASCIMENTO, J.A.M.; CAVALCANTE, L.F.; DANTAS, T.A.G. 2009. Estado nutricional do pimentão cultivado em solo tratado com diferentes tipos de biofertilizantes. **Maringá**, v. 31, n. 4, p. 661-665.

ANTONIALI, S.; LEAL, P.A.M.; MAGALHÃES, A.M.; SANCHES, J. 2012. Resfriamento rápido de pimentão amarelo com ar forçado. **Ciência Rural**, v. 42, n. 6, p. 1110-1116.

ARAGÃO, V.F.; FERNANDES, P.D.; FILHO, R.R.G.; CARVALHO, C.M.; FEITOSA, H.O.; FEITOSA, E.O. 2012. Produção e eficiência no uso de água do pimentão submetido a diferentes lâminas de irrigação e níveis de nitrogênio. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 6, n. 3, p. 207-216.

ARAQUAM, W.W.C. 2013. **Condições microclimáticas em ambientes cobertos com telas de sombreamento cultivados com pimentão no Vale do Submédio do São Francisco**. 68f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal do Vale do São Francisco, Juazeiro/BA,

AZIA, F.; STEWART, K.A. 2001. Relationships between extractable chlorophyll and spad values in muskmelon leaves. **J. Plant. Nutr.**, 24: p. 961-966.

BACKES, M.A.; KÄMPF, A.N. 1991. Substratos à base de composto de lixo urbano para a produção de plantas ornamentais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília. v. 26, n. 4/5, p. 753-758.

BECKMANN-CAVALCANTE, M.Z.; MENDEZ, M.E.G.; CAVALCANTE, I.H.L.; CAVALCANTE, L.F. 2007. Características produtivas do tomateiro cultivado sob diferentes tipos de adubação em ambiente protegido. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**. Campina Grande. v. 7, n. 1, p. 180-184.

BLAT, S. F.; BRAZ, L. T.; ARRUDA, A. S. 2007. Avaliação de híbridos duplos de pimentão. **Horticultura Brasileira**, v.25, n.3, p. 350-354, jul./set.

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**, v. 7, p. 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.

CALVETE, E.O.; de SANTI, R. 2000. Produção de mudas de brócolis em diferentes substratos comerciais. **Horticultura Brasileira**. Brasília. v. 18, p. 483-484.

CARVALHO, R. C. et al. 2017. Assessment of resistances to multiple pathogens in experimental sweet pepper hybrids. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 35, n. 1, p. 48-56.

CARVALHO, J.A. de.; REZENDE, F.C.; OLIVEIRA, E.C.; AQUINO, R.F. 2016. Pimentão cultivado em ambiente protegido sob diferentes tensões de água no solo. **Engenharia na agricultura**, Viçosa, v. 23 n. 3, p. 236-245.

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.

CHAGAS, J.H.; PINTO, J.E.P.B.; BERTOLUCCI, S.K.V.; COSTA, A.G.; JESUS, H.C.R.; ALVES, P.B. 2013. Produção, teor e composição química do óleo essencial de hortelã-japonesa cultivada sob malhas fotoconversoras. **Horticultura Brasileira**. v. 31, n. 2, p. 297-303.

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: p. 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**, v. 29, n. 3.

CHARLO, HCO; CASTOLDI, R; FERNANDES, C; VARGAS, PF; BRAZ, LT. 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.

DELPRETE, S. I. 2016. Mudanças de pimentão verde em função de diferentes concentrações de pó de rocha no substrato. **Cadernos de Agroecologia**, v. 11, n. 2.

EMBRAPA. 2015. **Médias Anuais da Estação Agrometeorológica de Bebedouro (Petrolina-PE 09°09'S, 40°22'W). Período 1975-2014**. Embrapa semiárido. Disponível em: <http://www.cpatsa.embrapa.br:8080/servicos/dadosmet/ceb-anual.html>. Acesso em 10 de dez. 2019.

FACHINELLO, J.C. et. al. 2005. **Propagação de plantas frutíferas**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 221p.

FACTOR, T.L.; ARAÚJO, J.A.C. DE; VILELLA JÚNIOR, V.E. 2008. Produção de pimentão em substratos e fertirrigação com efluente de biodigestor. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.12 n.2, p.143-149.

FAOSTAT – **Food and Agriculture Organization of the United Nations**. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize>>. Acesso em 18 de agosto de 2020.

FARIA, E.C.D.; CARRIJO, O.A. 2004. Formas de aplicação de cálcio na cultura do melão rendilhado sob cultivo protegido. **Horticultura Brasileira**. v. 22, n. 2, p. 213-216.

FERNANDES, C.; CORÁ, J.E. 2000. Caracterização físico-hídrica de substratos utilizados no cultivo de hortaliças. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.18, Supl jul, p.471-473.

FERREIRA, D. F. **SISVAR 4.3**: 1999. Sistema de análises estatísticas. Lavras: Ufla, v. 1.h

FIGUEIREDO, E.B.; MALHEIROS, E.B.; BRAZ, L.T. 2004. Interação genótipo x ambiente em cultivares de alface na região de Jaboticabal. **Horticultura Brasileira**. Brasília, DF. v. 22, n. 1, p. 66-71.

FILGUEIRA, F.A.R. 2013. **Novo Manual de Olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3 ed. rev e ampl. Viçosa, MG: UFV, 421 p.

FILGUEIRA, F.A.R. 2003. **Solanáceas**. 1. ed. Lavras: Editora UFLA, 333 p.

FLORES, D.S. 2014. **Manejo da irrigação sobre as características morfológicas e produtividade do pimentão em ambiente protegido**. 70 p. Dissertação (Mestrado em Horticultura Irrigada) – Universidade do Estado da Bahia, BA, 2014.

FONTES, P.C.R. 2005. **Olericultura: teoria e prática**. 1. ed. Viçosa: Editora UFV, 486 p.

GAMA, A.S. et al. 2008. Caracterização do modelo de cultivo protegido em Manaus com ênfase na produção de pimentão. **Horticultura Brasileira**. v. 26, n. 1, p. 121-125.

GIORDANO, L.B.; SILVA, J.B.C.; BARBOSA, V. 2000. **Escolha de cultivares e plantio**. In: SILVA, J. B. C. da; GIORDANO, L. B. Tomate para processamento industrial. Brasília: Embrapa Hortaliças, p. 36-59.

GOMES, I.L.S. 2019. **Avaliação do desempenho, análise de crescimento e uso de biofilmes em pimentões produzidos em vasos em ambiente protegido**. 73f. Dissertação de Mestrado. Universidade do Estado da Bahia. Juazeiro/BA.

GONÇALVES, A.L. 1995. Recipientes, embalagens e acondicionamentos de mudas de plantas ornamentais. In: MINAMI, K. (Ed.) **Produção de mudas de alta qualidade em horticultura**. São Paulo: T.A. Queiroz, 128p.

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. p.63-84.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. 2014. **Sistema IBGE de Recuperação de Dados – SIDRA: bando de dados agregados**. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 22 nov. 2019.

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**. v. 21, n. 3, p. 186-190.

LANA, M. M. et al. 2011. **Pimentão**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças.

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**. v.67, n.4, p.883-889.

LORENTZ, L.H.; LUCIO, A.D. 2009. Tamanho e forma de parcela para pimentão em estufa plástica. **Ciência Rural**, v. 39, n. 8.

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).

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**. v. 5, p. 148-152.

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: p. 470-474.

MAGGIONI, M.S.; ROSA, C.B.C.J.; ROSA JUNIOR, E.J.; SILVA, E.F.; ROSA, Y.B.C.J.; SCALON, S.P.Q.; VASCONCELOS, A.A. 2014. Development of basill seedlings

(*Ocimum basilicum* L.) in different density and type of substrates and trays. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 16, n. 1, p.10 -17.

MAKISHIMA N; CARRIJO O.A. 1998. **Cultivo protegido do tomateiro**. Brasília: Embrapa-CNPQ. 18p. (Circular Técnica da Embrapa Hortaliças, 13).

MARQUELLI W.A.; SILVA W.L.C. 2012. **Irrigação na cultura do pimentão**. 1ª Ed. Brasília: Embrapa, 20 p. (Circular Técnica, 101).

MELO, A.M.T. de. 1997. **Análise genética de caracteres de fruto em híbridos de pimentão**. Piracicaba. 112 f. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, São Paulo.

MESQUITA, J. B.; DOS SANTOS, M. J. C.; RIBEIRO, G. T.; MOURA, A. O. 2009. Avaliação da composição de substratos e recipientes na produção de mudas de jenipapo (*Genipa americana* L.). **Acta Forestalis**, Aracaju, v. 1, n. 1, p. 47-58.

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

NASCIMENTO, W.M.; DIAS, D.C.F.S.; FREITAS, R.A. 2006. Produção de sementes de pimentas. **Informe agropecuário: cultivo da pimenta**, Belo Horizonte, v. 27, n. 235, p. 30-39.

NICK, C.; BORÉM, A. 2016. **Pimentão do plantio a colheita**. 1. Ed. Viçosa: Editora UFV. 204 p.

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**, v. 37, n.1, p. 13-16.

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**. Vol. 33. N. 2.

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.

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.

PÉREZ-JIMÉNEZ, M.; PAZOS-NAVARRO, M.; LÓPEZ-MARÍN, J.; GÁLVEZ, A.; VARÓ, P.; DEL AMOR, F. M. 2015. Foliar application of plant growth regulators changes the nutrient composition of sweet pepper (*Capsicum annuum* L.). **Scientia Horticulturae**, v. 194, p. 188-193.

SANTOS, P.R.; MELO, R.A.; CARVALHO-FILHO, J.L.S.; FERREIRA, I.V.S.; SUILVA, F.S.; LIMA-FILHO, F.P.; MENEZES, D. 2017a. Desempenho de linhagens e híbridos de pimentão em dois sistemas de poda no cultivo hidropônico. **Horticultura Brasileira** 35: 129-134. DOI – <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-053620170120>

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: p. 026-032.

SANTOS, P.R. dos. 2014. **Capacidade de Combinação em Cruzamentos Dialélicos Parciais e Sistemas de Poda em Pimentão**. 78 f. Dissertação (Mestrado em Melhoramento Genético de Plantas) UFRPE, Recife, 2014.

SANTOS, P.S.; MOURA, F.M.; NETO, J.G.; SILVA, F.S.; LIMA, A.M.S.; COSTA, I.J.N.; MELO R.A. 2013. Produtividade precoce de linhagens e cultivares de pimentão em cultivo protegido. XIII Jornada, Ensino, Pesquisa e Extensão, **JEPEX**. Disponível em:

<http://www.eventosufrpe.com.br/2013/cd/resumos/R0133-2.pdf>. Acesso em: 21 de agosto de 2020.

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**, v. 8, n. 3, p.250-263.

SASSAKI, O.K. 1997. Resultados preliminares da produção de hortaliças sem o uso de solo no Amazonas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.15, p.165-169.

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**. Vol. 18. N. 6.

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**, v.10, n.8, p.1329- 1339.

SCIVITTARO, W.B.; MELO, A.M.T.; AZEVEDO FILHO, J.A.; CARVALHO, C.R.L.; RAMOS, M.T.B. 1991. Caracterização de híbridos em cultivo protegido. **Horticultura Brasileira**. Brasília, DF. v. 17, n. 2, p. 147-150.

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**, v. 12, n. 2, p.199-205.

SILVA, L.L. 2002. **Heterose e capacidade de cominação em cruzamentos dialélicos parciais de pimentão**. P. 82. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, Piracicaba.

SILVA, M.A.G.; BOARETTO, A.E.; MELO, A.M.T.; FERNANDES, H.M.G.; SCIVITTARO, W.B. 1999. Rendimento e qualidade de frutos de pimentão cultivado em

ambiente protegido em função do nitrogênio e potássio aplicados em cobertura. **Scientia Agrícola**, v. 56, n. 4, p. 1199-1207.

VAZ, G.H.B. 2017. **Híbridos experimentais de pimentão com frutos graúdos para cultivo em campo e estufa**. 76f. Dissertação (Mestrado acadêmico) – Universidade Federal de Lavras. Lavras/MG.

VIDA, J.B.; KUROZAWA, C.; ESTRADA, K.R.F.S; SANTOS, H.S. 1998. Manejo fitossanitário em cultivo protegido. In: GOTO, R.; TIVELLI, S.W. (Org). **Produção de hortaliças em ambiente protegido: condições subtropicais**. São Paulo: Editora UNESP, p.58-104.