



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
PRODUÇÃO VEGETAL E BIOPROCESSOS ASSOCIADOS**

**PODA E RALEIO DA PIMENTEIRA PARA PRODUÇÃO E QUALIDADE DE  
FRUTOS**

**LUANA FERREIRA MARCHI**

**Araras**

**2018**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
PRODUÇÃO VEGETAL E BIOPROCESSOS ASSOCIADOS**

**PODA E RALEIO DA PIMENTEIRA PARA PRODUÇÃO E QUALIDADE DE  
FRUTOS**

**LUANA FERREIRA MARCHI**

**ORIENTADOR: PROF. DR. FERNANDO CÉSAR SALA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal e Bioprocessos Associados como requisito parcial à obtenção do título de MESTRE EM PRODUÇÃO VEGETAL E BIOPROCESSOS ASSOCIADOS

Araras

2018

FERREIRA MARCHI, LUANA

PODA E RALEIO DA PIMENTEIRA PARA PRODUÇÃO E  
QUALIDADE DE FRUTOS. / LUANA FERREIRA MARCHI. -- 2018.  
80 f. : 30 cm.

Dissertação (mestrado)-Universidade Federal de São Carlos, campus  
Araras, Araras

Orientador: Fernando César Sala

Banca examinadora: Anastacia Fontanetti; Luís Felipe Villani Purquerio

Bibliografia

1. Horticultura. 2. Cultivo protegido. 3. Fitotecnia. I. Orientador. II.  
Universidade Federal de São Carlos. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada pelo Programa de Geração Automática da Secretaria Geral de Informática (SIn).

DADOS FORNECIDOS PELO(A) AUTOR(A)

Bibliotecário(a) Responsável: Maria Helena Sachi do Amaral – CRB/8 7083



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Agrárias  
Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal e Bioprocessos Associados

---

**Folha de Aprovação**

---

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Luana Ferreira Marchi, realizada em 28/03/2018:

---

Prof. Dr. Fernando César Sala  
UFSCar

---

Profa. Dra. Anastacia Fontanetti  
UFSCar

---

Prof. Dr. Luis Felipe Villani Purquerio  
IAC

## AGRADECIMENTOS

À DEUS por me proporcionar grandes aprendizados, momentos de muitos sacrifícios, que me fizeram refletir sobre a minha capacidade, e acima de tudo, nunca desistir diante dos desafios da vida.

Aos meus pais, Maria Lúcia (*in memoriam*) e Laercio Marchi, que sempre acreditaram em mim mesmo sem entender para quais caminhos o mestrado me levaria.

Aos meus irmãos Juliana, Lucas e Michele, pelos grandes momentos juntos, e que sempre me incentivaram a buscar algo melhor para nossas vidas.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Fernando Cesar Sala, pela confiança, oportunidade e ensinamentos durante a realização do mestrado. E por nunca medir esforços para me ajudar.

À Profa. Dra. Maria Márcia Pereira Sartori pelo auxílio nas análises estatísticas.

À Universidade Federal de São Carlos, *campus* Araras, em especial ao Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal e Bioprocessos Associados pela oportunidade de realização do curso de mestrado.

À Fundação de Apoio Institucional ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FAI-UFSCar) pela concessão da bolsa.

Ao técnico Eduardo Amaral pela ajuda na implantação do experimento.

Aos estagiários do GEHORT que auxiliaram na implantação e avaliação do experimento.

Aos amigos (Araras e Botucatu) que me apoiaram, ajudaram e compreenderam minha jornada durante o mestrado.

E a todos que, de alguma forma, colaboraram para realização desse trabalho, meus sinceros agradecimentos.

## SUMÁRIO

ÍNDICE DE TABELAS .....	2
ÍNDICE DE FIGURAS .....	3
RESUMO.....	4
ABSTRACT .....	5
1 INTRODUÇÃO .....	6
2.1 Objetivo geral .....	3
2.2 Objetivos específicos .....	3
3 REVISÃO DA LITERATURA .....	4
3.1 Importância socioeconômica da pimenta .....	4
3.2 A cultura da pimenta .....	5
3.4 Poda de hastes .....	8
3.5 Raleio de frutos .....	11
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	16
4.1 Produção de mudas .....	16
4.2 Caracterização da área experimental.....	17
4.3 Delineamento experimental e tratamentos .....	18
4.4 Sistema de irrigação e fertirrigação .....	21
4.5 Condução das plantas.....	24
4.6 Avaliações .....	27
4.6.1 Componentes de produção.....	28
4.6.2 Componentes de biometria de frutos .....	30
4.6.3 Componentes de qualidade .....	31
4.7 Análise estatística .....	32
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	33
5.1 Características produtivas .....	33
5.1.1 Número total de frutos (NTF) .....	33
5.1.2 Massa total de frutos (MTF) .....	34
5.1.3 Massa média de frutos totais (MMFT) .....	36
5.1.4 Produtividade total (PT) .....	37
5.1.5 Número de frutos comerciais (NFC) .....	38
5.1.6 Número de frutos com defeito (NFD) .....	39
5.1.7 Massa de frutos comerciais (MFC) .....	40
5.1.8 Massa média de frutos comerciais (MMFC) .....	40
5.1.9 Porcentagem de frutos comerciais (PFC) .....	42
5.1.10 Massa fresca de 10 frutos (MF) .....	42
5.1.11 Massa seca de 10 frutos (MS) .....	43
5.1.12 Porcentagem de massa seca (PMS) .....	44
5.2 Biometria de frutos .....	45
5.2.1 Comprimento (C) .....	46
5.2.2 Diâmetro (D) .....	47
5.2.3 Relação Comprimento/Diâmetro (C/D) .....	49
5.2.4 Espessura da polpa de frutos (EP) .....	50
5.2.5 Número de lóculos (NL) .....	51
5.3 Qualidade de frutos .....	51
5.3.1 Sólidos solúveis (SS) .....	52
5.3.2 pH .....	53
5.3.3 Acidez Total Titulável (AT).....	54
5.3.4 Índice de Maturação (IM) .....	55

6 CONCLUSÕES .....	57
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	58

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Descrição das características da linhagem de pimenta pertencente ao Banco de Germoplasma da UFSCar. Araras, SP, 2016.....	17
Tabela 2 - Recomendação de fertirrigação para cultura do pimentão para condução do experimento. Araras, SP 2016/2017 .....	26
Tabela 3 - Valores médios para número de frutos (NFT), massa total de frutos (MTF), massa média de frutos total (MMFT), produtividade total (PT), número de frutos comerciais (NFC), massa de frutos comerciais (MFC), massa média de frutos comerciais (MMFC), produtividade total (PT), porcentagem de frutos comerciais (PFC) massa fresca de 10 frutos (MF), massa seca de 10 frutos (MS), porcentagem de massa seca (PMS), UFSCar, Araras-SP, 2017.....	35
Tabela 4 – Desdobramento da interação poda x raleio para massa média de fruto totais (g fruto <sup>-1</sup> ) de pimenta submetida a poda de hastes e raleio de frutos. UFSCar, Araras-SP, 2017.....	37
Tabela 5 - Desdobramento da interação poda x raleio para massa de frutos comerciais (g planta <sup>-1</sup> ) de pimenta submetida a poda de hastes e raleio de frutos. UFSCar, Araras-SP, 2017.....	40
Tabela 6 – Desdobramento da interação poda x raleio para massa média de frutos comerciais (g fruto <sup>-1</sup> ) de pimenta submetida a poda de hastes e raleio de frutos. UFSCar, Araras-SP, 2017.....	42
Tabela 7 – Desdobramento da interação poda x raleio para porcentagem de massa seca (%) de 10 frutos de pimenta submetida a poda de hastes e raleio de frutos. UFSCar, Araras-SP, 2017.....	45
Tabela 8 - Valores médios para comprimento (C), diâmetro (D), relação comprimento/diâmetro (C/D), espessura de polpa dos frutos (EP) e número de lóculos (NL). UFSCar, Araras-SP, 2017.....	46
Tabela 9 – Desdobramento da interação poda x raleio para diâmetro (cm) médio em frutos de pimenta submetida a poda de hastes e raleio de frutos. UFSCar, Araras-SP, 2017.....	48
Tabela 10 – Desdobramento da interação poda x raleio para relação C/D em frutos de pimenta submetida a poda de hastes e raleio de frutos. UFSCar, Araras-SP, 2017.....	50
Tabela 11 - Valores médios para teor de sólidos solúveis (SS), pH, acidez titulável (AT), índice de maturação (IM), UFSCar, Araras-SP, 2017.....	52
Tabela 12 – Desdobramento da interação poda x raleio para acidez titulável (% ácido cítrico) em frutos de pimenta submetida a poda de hastes e raleio de frutos. UFSCar, Araras-SP, 2017.....	55
Tabela 13 – Desdobramento da interação poda x raleio para índice de maturação em frutos de pimenta submetida a poda de hastes e raleio de frutos. UFSCar, Araras-SP, 2017.....	56



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Semeadura da linhagem CCA37701 no viveiro IBS Mudas (Piracicaba, SP) Araras, SP, 2017.....	17
Figura 2 – (A) Área experimental e (B) estufa agrícola de desenvolvimento do projeto no Centro de Ciências Agrárias da UFSCar. Araras, SP, 2017. ....	18
Figura 3 - Sistemas de condução de plantas de pimenta. (A) Condução das plantas de pimenta de forma livre (sem poda dos ramos); (B) Condução das plantas de pimenta com podas mantendo quatro hastes. ....	18
Figura 4 - Esquema de raleio de frutos de pimenta. (A) Sem raleio de frutos; (B) Com raleio de frutos mantendo apenas um fruto por bifurcação. ....	19
Figura 5 - Manejo de poda em hastes de pimenta e sistema de condução com 4 hastes. Araras, SP, 2017. ....	20
Figura 6 - Raleio dos frutos de pimenta. Araras, SP, 2017. ....	21
Figura 7 - Sistema de cultivo de pimentas em vasos. Araras, SP, 2016. ....	22
Figura 8 - Sistema de irrigação (A) caixa d'água, (B) fitas gotejadoras e (C) timer. Araras, SP, 2016.....	22
Figura 9 – (A) Sistema de fertirrigação e (B) drenagem de solução nutritiva. Araras, SP, 2017. ....	23
Figura 10 – (A) Fertilizantes em embalagens individualizados. (B) Medição do pH e EC. (C) Coletor de solução drenante. Araras, SP, 2017. ....	24
Figura 11 – (A) Tutoramento e (B) desbrota das plantas de pimenta. Araras, SP, 2017. ....	25
Figura 12 – (A) Sintomas de ataque de “vaquinhas” - <i>Diabrotica speciosa</i> e (B) tripses - <i>Frankliniella schullzei</i> , <i>Thrips palmi</i> e <i>T. tabaci</i> . (C) Vibração das plantas para polinização. Araras, SP, 2017. ....	25
Figura 13 - Croqui da área experimental. Araras, SP, 2016.....	27
Figura 14 - Colheita de frutos de pimenta. Araras, SP, 2017. ....	28
Figura 15 – (A) Contagem do número de frutos, (B) pesagem dos frutos e (C) separação de 10 frutos. Araras, SP, 2017. ....	30
Figura 16 – (A) Secagem dos frutos de pimenta em varais. (B) Mensuração da massa seca de 10 frutos. Araras, SP, 2017. ....	30
Figura 17 – (A) Comprimento, (B) diâmetro, (C) espessura e (D) número de lóculos em frutos de pimenta. Araras, SP, 2017. ....	31

## PODA E RALEIO DA PIMENTEIRA PARA PRODUÇÃO E QUALIDADE DE FRUTOS

**Autor:** LUANA FERREIRA MARCHI

**Orientador:** Prof. Dr. FERNANDO CÉSAR SALA

### RESUMO

A pimenta é uma importante hortaliça de fruto, valorizada pelos agricultores por sua rentabilidade e pelos consumidores por suas características sensoriais. Sua produção pode ser influenciada pelo manejo da planta, através do número de hastes e raleio dos frutos, visando qualidade e agregação de valor. Neste sentido, objetivou-se com esse trabalho, avaliar produção, produtividade e biometria dos frutos da linhagem CCA 37701 de pimenta não pungente (doce) cultivada em ambiente protegido através da poda de hastes e raleio dos frutos. O experimento foi realizado no Centro de Ciências Agrárias da UFSCar-Araras-SP sob o delineamento experimental em blocos casualizados, com quatro repetições em esquema fatorial 2 x 2 poda (sem poda e com poda das hastes) e raleio (sem raleio e com raleio dos frutos). Avaliaram-se quatro plantas de cada parcela experimental ao longo de oito colheitas. As características avaliadas foram: número de frutos total, massa de frutos total, massa média de frutos total, produtividade total, número de frutos comerciais, número de frutos com defeito, massa de frutos comerciais, massa média de frutos comerciais, porcentagem de frutos comerciais, massa fresca de 10 frutos, massa seca de 10 frutos, porcentagem de massa seca, comprimento, diâmetro, relação comprimento/diâmetro, espessura de polpa dos frutos, número de lóculos, teor de sólidos solúveis, pH, acidez total titulável e índice de maturação. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey. Houve interação significativa entre os tratamentos para massa média de frutos totais, massa de frutos comerciais, massa média de frutos comerciais, porcentagem de massa seca dos frutos, diâmetro médio, relação comprimento/diâmetro, acidez total titulável e índice de maturação. Os tratamentos conduzidos com poda, independentemente se raleados os frutos proporcionaram maiores massa média total e diâmetro, contudo reduziu a massa comercial. Dessa forma, recomenda-se o manejo de poda para aumentar a massa média de frutos e o diâmetro, podendo ser utilizada para comercialização de frutos *in natura*.

**Palavras chave:** manejo, produtividade, sistema de condução.

## **PRUNNING AND THINNING OF THE PEPPER FOR PRODUCTION AND FRUIT QUALITY**

**Author: LUANA FERREIRA MARCHI**

**Adviser: Prof. Dr. FERNANDO CÉSAR SALA**

### **ABSTRACT**

Peppers are an important fruit vegetable, valued by farmers for their profitability and by consumers for their sensorial characteristics. Its production can be influenced by the management of the plant, through the number of stems and thinning of the fruits, aiming at quality and value aggregation. In this sense, the objective of this work was to evaluate the production, productivity and biometry of the fruits of the CCA 37701 strain of non-pungent (sweet) pepper cultivated in a protected environment through pruning of stems and fruit thinning. The experiment was carried out at the Agricultural Sciences Center of UFSCar-Araras-SP under a randomized block design, with four replications in a 2 x 2 pruning scheme (without pruning and pruning of the stems) and thinning (without thinning and thinning) of fruits). Four plants of each experimental plot were evaluated over eight harvests. The evaluated characteristics were: total number of fruits, total fruit mass, total average fruit mass, total productivity, number of commercial fruits, number of defective fruits, commercial fruit mass, average commercial fruit mass, percentage of commercial fruits, fresh mass of 10 fruits, dry mass of 10 fruits, percentage of dry mass, length, diameter, length / diameter ratio, fruit pulp thickness, number of loci, soluble solids content, pH, titratable total acidity and maturation. The data collected were submitted to analysis of variance and the means compared by the Tukey test. There was a significant interaction between the treatments for mean mass of total fruits, commercial fruit mass, average commercial fruit mass, percentage of fruit dry mass, average diameter, length / diameter ratio, titratable total acidity and maturation index. The treatments conducted with pruning, regardless of whether the fruits were thinned, provided higher total mass and diameter, but reduced the commercial mass. Therefore, pruning management is recommended to increase the average fruit mass and the diameter, and it can be used for the commercialization of fresh fruits.

**Key words:** handling, productivity, driving system.

## 1 INTRODUÇÃO

O cultivo de pimentas *Capsicum* spp. passou por grandes transformações nos últimos anos, assumindo grande importância no Brasil. A ampliação deste agronegócio nos últimos anos é resultado da agregação de valor ao produto, seja pelo processamento na forma de molhos, conservas e geleias ou, ainda, pela desidratação na forma de pó páprica para fabricação de corantes e temperos, dentre outras (CAIXETA et al., 2014). Segundo Domenico et al. (2012), o mercado de pimenta hortícola é um segmento com grande potencial de crescimento em todos os continentes, tanto para consumo *in natura* quanto para processamento.

No Brasil, diversas espécies são cultivadas: *Capsicum frutescens*, *C. chinense*, *C. annuum* e *C. baccatum*. A espécie *C. chinense* destaca-se pela grande variabilidade no formato, coloração e pungência dos frutos. Há tipos varietais dessa espécie com frutos extremamente picantes, como Habanero e a Cumari-do-Pará, e outros com frutos não pungentes como a pimenta-biquinho. O tipo biquinho conquistou consumidores cujo paladar é agrado pela ausência de pungência (BARBIERI; NEITZKE; UENO, 2011).

O cultivo de pimenta pode ser realizado em campo, ambiente protegido ou em sistema hidropônico. A intensificação dos métodos de produção, incluindo o uso de ambiente protegido e técnicas para melhoria na qualidade dos produtos, podem favorecer o sistema de cultivo de pimentas no Brasil, e conseqüentemente a busca pela melhor qualidade dos frutos produzidos agregando valor (CHAVES, 2008). Dentre as técnicas utilizadas, a poda das hastes caulinares e o raleio dos frutos são importantes no manejo.

A poda visa o aumento do tamanho, qualidade e maturação de frutos, além de manter o equilíbrio dentro da planta ao longo das colheitas, auxiliando em outras práticas culturais (PEREIRA et al., 2003).

Quanto ao raleio, este consiste na eliminação dos frutos, reduzindo o stand ou número de frutos visando aumento de tamanho e padronização dos frutos, agregando valor à produção. A relação fonte-dreno pode exercer influência nas variações da produção por planta, bem como no tamanho e massa individual dos frutos (SHIRAHIGE, 2009).

O uso de técnicas de manejo de poda de hastes e raleio de frutos, trazem benefícios tanto para planta quanto para os frutos. Como já verificado para diversas

hortaliças, como: pimentão (SANTOS et al., 2017), tomate (SHIRAHIGE et al., 2010), melão (QUEIROGA et al., 2008), pepino (SANTI et al., 2013; SEDIYAMA et al., 2014), abóbora (FREITAS et al., 2014). Contudo, para a cultura da pimenta, as informações sobre técnicas agronômicas que visem maior produtividade, qualidade e rentabilidade de frutos em cultivo protegido são escassas.

Nesse contexto, torna-se necessário o estudo do desempenho de pimenta hortaliça sob cultivo protegido submetidas a poda e raleio visando a produção de frutos *in natura*, com qualidade ao longo de todo o ciclo, ofertando ao consumidor sempre com o mesmo padrão (tamanho e uniformidade) de frutos.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Avaliar a produtividade e a qualidade de frutos de pimenta não pungente cultivada em ambiente protegido em função do manejo de poda das hastes e raleio de frutos.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Avaliar o efeito da poda das hastes na produção, produtividade e qualidade dos frutos de pimenta;
- Avaliar o efeito do raleio dos frutos na produção, produtividade e qualidade dos frutos de pimenta;
- Identificar as características produtivas, biométricas e qualitativas dos frutos que possam ser melhoradas com a poda e o raleio;

### **3 REVISÃO DA LITERATURA**

#### **3.1 Importância socioeconômica da pimenta**

As pimentas do gênero *Capsicum* são hortaliças de elevada importância econômica. No Brasil, a estimativa é que anualmente seja cultivada uma área entre 5.000 e 6.500 ha de pimenta com produção por volta de 75 mil toneladas, sendo Minas Gerais, São Paulo, Goiás, Ceará e Rio Grande do Sul, como os maiores produtores (MATOS et al., 2017). Apesar de sua importância, as estatísticas de produção e comercialização de pimenta no Brasil são escassas e a informação disponível não reflete a realidade econômica dessa hortaliça, visto que grande parte da produção é comercializada em mercados regionais e locais, e não faz parte desses números (DOMÊNICO et al., 2010).

O cultivo de pimentas tem relevância no Brasil, tanto por suas características de rentabilidade, principalmente quando o produtor utiliza de artifícios para agregação de valor ao produto, quanto por sua importância social (SILVA, 2017). De acordo com Alves (2015), são utilizadas como defensivos para certas culturas e também como constituintes de saladas e tempero; especiais para a produção de condimentos, devido a características como cor dos frutos e princípios ativos, que lhes conferem aroma e sabor. Além de serem utilizadas na indústria farmacêutica por suas qualidades antioxidantes e microbianas (MORAES et al., 2013), produção de óleo essencial (ROSA et al., 2015) e aditivos na produção de sorvetes (DUTRA et al., 2010).

Do ponto de vista social, o agronegócio de pimenta tem importância, principalmente, em função de requerer grande quantidade de mão de obra, em

especial, durante a colheita. A comercialização de pimenta na agricultura familiar é realizada principalmente em conservas. Além de apresentar mercado amplo que envolve desde pequenas fábricas artesanais caseiras de conservação até empresas multinacionais que competem na exportação de especiarias e temperos (BARBIERI; NEITZKE; UENO, 2011). Desde o preparo da terra até a colheita, o agronegócio da pimenta gera entre 3 a 4 empregos diretos, (PANORAMA RURAL, 2006).

### 3.2 A cultura da pimenta

Agronomicamente, as pimentas fazem parte do Reino Plantae, Magnoliophyta, Classe Magnoliopsida, apresentando basicamente duas famílias: a família Piperaceae, mais especificamente do gênero *Piper* e a família Solanaceae, com o gênero *Capsicum* como o principal representante (LEAL, 2012).

O gênero *Capsicum* têm como centro de origem o continente americano e o consumo de frutos de pimenta apresenta registros de aproximadamente 9000 a.C., sendo encontrados registros durante expedições arqueológicas no México e cultivo pelos nativos indígenas como medicamentos (RUFINO; PENTEADO, 2006). As diversas espécies de pimenta podem ser diferenciadas a partir de suas características morfológicas, visualizadas nos frutos e, principalmente, nas flores. Dentro do gênero, existem pimentas que não apresentam pungência e são descritas como pimentas não pungentes ou pimenta doce. A determinação da pungência é dada pela concentração de capsaicina na placenta do fruto (CARVALHO; BIANCHETTI, 2008).

No Brasil, as principais espécies cultivadas são: *C. frutescens*, *C. chinense*, *C. annum* e *C. baccatum*. Entre as quatro espécies cultivadas no Brasil destaca-se *C. chinense* pela grande variabilidade no formato, coloração e pungência dos frutos. Esta espécie foi domesticada pelos indígenas amazônidas, com isso é considerada a mais brasileira. Sendo encontrada também nas regiões Centro-Oeste e Nordeste (CARVALHO; BIANCHETTI, 2008).

Seu nome foi dado pelo físico holandês Kikolaus Von Jacquinomist, por considerar que a espécie fosse originária da China, mas na verdade, todas as espécies de *Capsicum* eram originárias do hemisfério ocidental (LEAL, 2012; COSTA, 2012).

A espécie é caracterizada por planta arbustiva com hábito ereto ou compacto, com folhas e ramos com flores de três a cinco por internódio. Caracterizando como



uma espécie com elevada carga de frutos por planta, porém, condicionando a formação de frutos menores devido ao maior número de flores e conseqüentemente, frutos por internódio.

O sistema de ramificação de *Capsicum* segue um único modelo de dicotomia e inicia-se quando a planta atinge 14 a 20 cm de altura. Um ramo jovem sempre termina em uma ou várias flores. Quando isso acontece, dois novos ramos vegetativos (geralmente um mais desenvolvido que o outro) emergem das axilas das folhas e continuarão crescendo até a formação de novas flores. Esse processo vegetativo se repete ao longo do período de crescimento, sempre condicionado pela dominância apical e dependência hormonal (CARVALHO; BIANCHETTI, 2008, p. 46).

Apresentam frutos de polpa firme que variam de 1 a 12 cm de comprimento, com formas variáveis, de esféricas a alongadas, pouco ou muito enrugados, de cores salmão, laranja, amarela, vermelha ou marrom. O sistema radicular é pivotante, as folhas com coloração verde, em ambientes naturais tem ciclo de vida perene embora em muitas partes do mundo se comportem como anuais, principalmente, quando cultivadas para fins comerciais, isso porque, produzem maior número de frutos no primeiro ano (CARVALHO; BIANCHETTI, 2008).

Dentre as variedades pertencentes a espécie *C. chinense*, a pimenta biquinho alcançou um patamar de interesse devido à inexistência de ardência, agradando ao paladar de indivíduos das mais diversas faixas etárias (SEVERO, 2015).

São escassas as informações referentes ao manejo agrônômico da pimenta biquinho, bem como do seu crescimento e desenvolvimento, no entanto, essas informações são essenciais para o estabelecimento das culturas agrícolas e para entender como ocorre seu desenvolvimento, pois, as necessidades da planta, são diferente em cada fase do seu desenvolvimento (VALERA, 2017).

### **3.3 Produção de hortaliças em ambiente protegido**

O cultivo em ambiente protegido é uma técnica que possibilita certo controle de variáveis climáticas como temperatura, umidade do ar, radiação solar e vento. Esse controle se traduz em ganho de eficiência produtiva, além do que o cultivo protegido reduz o efeito da sazonalidade, favorecendo a oferta mais equilibrada ao longo dos meses (Purquerio et al., 2014)

Existe a tendência por parte do mercado consumidor para aquisição de produtos de alta qualidade o ano inteiro. Porém, em condições de clima tropical isso

não é possível, ocorrendo grande oscilação da qualidade das hortaliças ofertadas ao longo do ano em função, sobretudo, de limitações climáticas. Além disso, tem ganhado espaço entre os produtores, devido, principalmente, à relativa facilidade de manejo, quando comparado ao sistema convencional em campo aberto e à melhor produtividade e qualidade dos frutos. Segundo o presidente do Comitê Brasileiro de Desenvolvimento e Aplicação de Plásticos na Agricultura (COBAPLA), o engenheiro agrônomo Antonio Bliska Junior, o Brasil tem 22 mil hectares de cultivo protegido (túneis e casas de vegetação), nos quais são produzidas hortaliças, flores e viveiros (SILVA; SILVA; PAGIUCA, 2014). Desse total, metade dessa área, estão no Estado de São Paulo.

As mudanças requeridas pelo mercado e as exigências do consumidor priorizam não apenas a produtividade, mas também a qualidade do produto. A busca por melhor qualidade, preços e custos têm exigido dos produtores maior eficiência técnica e econômica na condução dos sistemas de produção (RÊGO et al., 2010). Dessa forma, a máxima produtividade às vezes conflita com o nível ótimo de qualidade. Porém, para o cultivo em ambiente protegido, o grande diferencial em relação aos produtos cultivados em campo aberto está relacionado ao padrão de alta qualidade, além da possibilidade de utilizar de diversas técnicas, como adubação, tutoramento, condução, poda e desbrota, cuja função é a melhora no dossel vegetativo e a contribuição para o rendimento e aparência do fruto produzido (MUNIZ et al., 2011).

O aumento na produtividade das culturas tem se constituído numa das metas mais perseguidas pela pesquisa, na busca da modernização e da maior eficiência de produção agrícola (PEREIRA, 2008). O rendimento de uma cultura, além de sua expressão genética, é o resultado da eficiência do aproveitamento de condições ambientais adequadas e boas práticas fitotécnicas (MARTINS et al., 1998).

Além disso, aumentar a produtividade vegetal é determinada pela capacidade das plantas de produzir fotoassimilados, desta forma, a maneira como a matéria seca é distribuída ao longo do ciclo de vida é um parâmetro importante para compreender a translocação em resposta à produção de uma cultura (BENINCASA, 2003).

Hortaliças como pimentas, que possuem elevado potencial de produção aliado a possibilidade de agregação de valor apresentam pouca informação para

essa espécie em ambiente protegido, utilizando-se de técnicas agrícolas que melhorem a qualidade dos frutos de pimenta *in natura*. Contudo, a elevada carga de frutos devido a sequência de crescimento dicotômico da espécie não permite a obtenção de uniformidade no tamanho e qualidade ao longo das colheitas. Com isso, é necessário que estudos no manejo de poda de hastes e raleio de frutos para auxiliar a pesquisa científica e a área comercial com o intuito de atender as demandas do público consumidor.

### **3.4 Poda de hastes**

Conceitualmente, a poda é definida como a arte de orientar e educar as plantas, compatível com a finalidade de exploração (SIMÃO, 1998). Esta técnica é útil para otimizar as condições de cultivo e obtenção de maior qualidade comercial. Além disso, estimula a formação de ramos novos, assegurando, também, uma boa distribuição das gemas; melhorando a qualidade e o tamanho dos frutos (IKINCI; KUDEN; BEKIR, 2014).

A poda é utilizada em diversas hortaliças, com o objetivo de aumentar a produção e melhorar a qualidade dos frutos, auxiliando em outras práticas culturais. Para cultura do melão, quando é realizada a poda da haste principal promove o rápido crescimento das hastes laterais. A ação de auxinas e outros fitohormônios causam a translocação de fotoassimilados para as gemas secundárias (PEREIRA, 2003).

A formação de fotoassimilados, que nutrem os vegetais, consiste na transformação de energia luminosa em energia química, processando dióxido de carbono, água, nutrientes e outros compostos, nas folhas das plantas (TAIZ; ZEIGER, 2013). Os fotoassimilados constituem mais de 90% da massa fresca da planta. Uma parte desses assimilados é utilizada durante o crescimento da planta, convertendo-se em massa fresca; a outra parte é oxidada na respiração e serve como fonte de energia para o crescimento e funcionamento dos processos biológicos (POPOV et al., 2003).

Para potencializar a produção de frutos é necessário maximizar a formação de assimilados pela planta e transferir uma fração considerável desses assimilados. Os principais fotoassimilados que são distribuídos pelas plantas, são os carboidratos. Em relação aos tipos de carboidratos produzidos na planta, a sacarose é o açúcar mais frequentemente translocado, sendo o principal substrato para a

respiração, mantendo o vegetal vivo e ativo, por outro lado, o amido produzido serve como material de reserva, sendo hidrolizado a outras moléculas e utilizado pela planta (TAIZ; ZEIGER, 2013). Essas substâncias são produzidas nas folhas e posteriormente transferidas para ramos, frutos, raízes e então utilizados para o desenvolvimento dos órgãos.

As podas visam promover o equilíbrio fonte-dreno, via distribuição dos assimilados entre órgãos vegetativos e reprodutivos (VALANTIN et al., 1998). A relação fonte-dreno é um sistema coordenado; plantas com fonte limitada, o número de drenos é freqüentemente reduzido via aborto de flores e/ou frutos; por outro lado, em plantas com drenos limitados, o desenvolvimento e/ou atividade fotossintética das folhas também pode ser alterada (MARCELIS et al., 2004).

Para diversas hortaliças, a razão fonte-dreno pode ser alterada com a poda de hastes, de modo que a técnica modifique o número de folhas por planta, e conseqüentemente, a área foliar (fonte) e, ou, o raleio dos frutos alterem a necessidade de assimilados pelos drenos (QUEIROGA, 2007).

Em frutíferas, como figueiras, Silva et al. (2011) relatam que a utilização da poda permite, adequar a copa da planta para obtenção de máxima produtividade e qualidade do produto colhido.

A interação estabelecida entre planta, ambiente e práticas fitotécnicas, condicionam respostas fisiológicas e agrônômicas, estas podem ser do ponto de vista quantitativo (rendimento) e qualitativo (MARTINS et al., 1998). Para a cultura do pimentão, Santos (2014) conclui que a produtividade no sistema de poda de hastes 1-2-4-N, foi muito expressiva, além disso, o autor destacou que o sucesso do desempenho dos híbridos de pimentão utilizados se deu através da sua heterose, manifestada sobretudo nos caracteres de componentes de rendimento.

Os sistemas de condução e poda criam condições para a maximização da produção de frutos de alta qualidade através do estabelecimento do número ideal de frutos, da melhor cobertura da área por folhas e da uniformidade de plantas, promovendo o balanço entre fonte e dreno de acordo com as necessidades produtivas (PAPADOPOULOS, 1994).

No cultivo de pimentão, segundo Finger e Silva (2005) é recomendado a poda dos ramos quando a produção visa a obtenção de frutos maiores. Esses sistemas de poda são utilizados no Brasil em cultivo protegido para produção de frutos coloridos

(vermelho, amarelo, etc), pois, neste caso o valor individual de cada fruto compensa a redução de produção resultante da poda.

A quantidade de drenos pode ser reduzida tanto pela retirada das brotações laterais quanto pelo menor número de hastes por planta (CARVALHO et al., 2011). A poda das hastes está relacionado diretamente com a quantidade de folhas em toda a planta e de assimilados disponíveis (SHIRAHIGE et al. 2010) que são translocados para os frutos (FONTES et al., 2005) e outras partes das plantas (DUARTE; PEIL, 2010).

Para Cesar et al. (2007), analisando o desempenho de pimentão em função do manejo das hastes, verificaram que o número de frutos foi maior nas parcelas que não sofreram desbaste, enquanto a realização da poda favoreceu o comprimento e o peso médio dos frutos e reduziu o diâmetro basal. Contudo, para Nogueira (2015), utilizando pimentão Magda e realizando a poda das hastes a partir da 3ª bifurcação, constatou que houve redução no diâmetro, peso e espessura de frutos de pimentão. Nas condições estudadas por Sedyama et al. (2014) a poda não influenciou na produtividade de frutos de pepino. Além disso, os autores levantaram colocações acerca do gasto com mão de obra e possibilidade de disseminação de doenças. Concluindo que o tratamento sem poda seria o mais indicado para a produção de pepino tutorado a campo, na região do Vale do Piranga, Zona da Mata Mineira.

O manejo da planta com maior número de ramos pode levar à produção de maior quantidade de frutos, no entanto, muitos deles podem não atingir o padrão de comercialização (SEDIYAMA et al., 2009). A redução do número de drenos vegetativos e reprodutivos, por sua vez pode originar um tamanho maior de frutos. Este fato foi testado por Cesar et al. (2007) no qual evidenciaram o efeito positivo em plantas de pimentão que foram podadas e apresentaram valores elevados em peso e comprimento médio de frutos. Como os frutos são os principais dissipadores da planta, uma redução na carga de frutos pode favorecer a distribuição de massa seca para as partes vegetativas da planta (caule, folhas e raízes).

Para cultura da pimenta a técnica de poda facilitaria também trabalhos relacionados a área de produção de sementes, pois, segundo Nogueira (2015), o desbaste de ramos pode afetar a fonte de assimilados e conseqüentemente a qualidade das sementes em formação.

Crisóstomo et al. (2006) para pimenta tabasco (*C. frutescens* L.) a poda foi importante para a formação adequada da arquitetura da planta. De forma geral, foram efetuadas duas podas, uma no viveiro e a outra no campo. Sendo a primeira poda de um a dois dias antes do transplante, deixando-se quatro folhas definitivas. Com relação a segunda poda foi realizada 25 dias após o transplante e teve a finalidade de estimular a formação de novos ramos, inclusive os ramos frutíferos que estão relacionados com a produção por planta. Conforme os mesmos autores, essa prática, também, contribui para uma arquitetura da planta adulta em forma de taça, possibilitando uma melhor distribuição dos frutos.

Nesse sentido, a poda das hastes é determinante para a produtividade da produção por unidade de área, além de determinar a precocidade e a intensidade de sombreamento promovido pela cultura. Paulus et al. (2015) constataram que a densidade de plantio, em pimenta, influenciou a produção de frutos por área, podendo ser uma estratégia para maiores rendimentos. A densidade pode ser influenciada pelo número de plantas ou pela quantidade de hastes por planta e influencia diretamente nas características do fruto. Silva et al. (2010), observaram em plantas de pimentão que o aumento do espaçamento reduziu a competição entre plantas e determinou maiores massas de matéria seca de folhas, caule e de frutos.

Desta forma, é possível redimensionar a área utilizada para o cultivo, pois, plantas podadas possibilitam o plantio adensado. Portanto, é necessário que haja um equilíbrio entre produção e utilização em ambiente protegido, para aumentar a produtividade e diminuir custos de tratamentos culturais. Estudos sobre o uso de técnicas de manejo, como: poda das hastes caulinares e o raleio de frutos com o objetivo melhorar de caracteres quantitativos e qualitativos são raros em pimenta.

### **3.5 Raleio de frutos**

O raleio consiste na retirada do excedente de frutos de uma planta, de modo que não prejudique a produtividade. Suas principais funções são: aumentar o tamanho do fruto, evitar a quebra de ramo e possibilitar equilíbrio entre a fase vegetativa e a reprodutiva da planta, evitando a alternância de produção (FAUST, 1989).

A eliminação de parte dos frutos permite que aqueles que permanecem na planta alcancem maior desenvolvimento. Um número excessivo de frutos por planta resulta em redução de tamanho e alteração em suas características qualitativas.

Nessas condições, observa-se frutos com coloração menos intensa e qualidade inferior, comparativamente àqueles que permaneceram em plantas bem raleadas (RASEIRA et al., 1998).

Além dessas características, o raleio agrega valor à produção dos frutos, e conseqüentemente contribui para incrementar a lucratividade do empreendimento. O principal objetivo do raleio é fazer a retirada de frutos de modo a otimizar a relação entre a fonte e o dreno, melhorando a qualidade do fruto, que é um dos principais parâmetros observados pelo consumidor na hora da compra (SILVA, 2015).

A relação entre a fonte e o dreno é dependente da relação entre folhas e frutos, pois, existe uma competição entre esses órgãos. Bussi, Lescourret e Genard (2009) descrevem que o crescimento de ramos e frutos é limitado em espécies que possuem alta carga, evidenciando que a carga excessiva pode reduzir o seu tamanho.

No caso de espécies vegetais onde o fruto é o dreno de importância econômica, de forma que a relativa partição de matéria seca direcionada para o fruto determinará, em parte, a sua qualidade final. Entretanto, a capacidade dos fotoassimilados que podem ser transportados para os drenos está diretamente relacionado à atividade fotossintética de uma fonte produtora de desses assimilados (ZAMSKI, 1996; HELLMANN et al., 2000).

O cultivo comercial de pimentão em ambiente protegido é controlado restringindo o padrão de ramificação de 2, 3 ou 4 hastes principais melhorando o desenvolvimento dos frutos e facilitando a penetração da luz ao longo do dossel das folhas para que haja maior interceptação de luz (CUNHA et al., 2002; CHARLO et al., 2009b). Além disso, um trato cultural fundamental para o pimentão é a desbrota, deve ser realizada em todos os brotos laterais até a primeira bifurcação. Recomenda-se que a primeira flor que surge nesta primeira bifurcação seja retirada, com a finalidade que conseguir maior produção e qualidade dos frutos subsequentes (BLAT et al., 2007).

O raleio de frutos, associado ou não à poda, normalmente torna as plantas mais bem equilibradas, capazes de produzir frutos de maior tamanho e melhor coloração, além de facilitar o processo de colheita e melhorar as condições fitossanitárias (RODRIGUES et al., 2009). O desenvolvimento de frutos é um forte dreno de carboidratos. Por isso, se uma parte dos possíveis frutos é removida no

início do florescimento ou da frutificação, os fotoassimilados que poderiam ter sido direcionados para o crescimento desses frutos tornam-se disponíveis para os outros órgãos. Assim uma parte dos fotoassimilados pode ser direcionado para os frutos restantes e outra para promover o crescimento vegetativo (ALVARENGA, 2013). A retirada de ramos laterais, pela desbrota, ou de gemas meristemáticas ou apicais pela poda apical, ou do raleio de frutos consiste, na remoção desses drenos, de forma a aumentar a disponibilidade de fotoassimilados aos frutos podendo ocasionar o incremento no tamanho e proporcionar melhora no sabor (ANDRIOLO; FALCÃO, 2000).

Ghebremariam (2004) testou o período de raleio em *C. chinense*, quando foram retiradas na antese da primeira flor ou quando os frutos apresentavam 2 mm de diâmetro e não encontrou diferença significativa quanto ao rendimento e qualidade. No mesmo trabalho, o autor testou o raleio do primeiro, segundo e terceiro fruto, inclusive um tratamento controle (sem raleio), encontrando aumento significativo para volume de frutos no tratamento com dois frutos raleados, sem diferir dos outros tratamentos com raleio. O autor relata que em uma planta de pimenta, os frutos, as brotações jovens e as folhas competem por fotoassimilados. À medida que o número de frutos por planta aumentou, o tamanho do fruto tendeu a diminuir. Desta forma a redução do número de frutos permitiu que a planta translocassem os fotoassimilados a um menor número de frutos, com a possibilidade de atingir um tamanho maior. Para característica massa fresca de frutos houve um aumento significativo ocasionado pela intensidade de poda para os tratamentos com três e dois frutos raleados, já para o tratamento de um fruto raleado não houve diferença significativa.

Shirahige (2009) encontrou resultados similares para tomate, que obteve médias de massa de frutos superiores em plantas submetidas ao raleio, indicando uma alteração na relação fonte-dreno aumentando o teor de assimilados disponíveis por fruto. Cockshull e Ho (1995) afirmam que os frutos são os drenos mais fortes para os fotoassimilados em tomates e pimentas, uma mudança no número de frutos é compensada principalmente por uma mudança inversa correspondente no tamanho médio dos frutos. Um incremento no número de frutos aumenta a distribuição de fotoassimilados para os frutos em detrimento da fração vegetativa, mas diminui a fração para cada dreno.



Para cultura do tomate, Alvarenga (2013) descreve que o raleamento de pencas, tem o objetivo é diminuir a força do dreno, aumentando-se assim o tamanho dos frutos remanescentes. O rendimento da cultura é determinado pelo número, tamanho dos frutos e sua qualidade comercial, sendo que a alocação de assimilados da fonte para o dreno depende, principalmente, do número de frutos existentes na planta (BERTIN et al., 2001).

Apesar do manejo da poda e do raleio serem realizados em diversas culturas hortícolas, esta pode apresentar desvantagens para o produtor, principalmente no que tange assuntos relacionados a custos de produção. De uma forma geral, a opção por utilizar um sistema de condução torna-se limitante principalmente com os custos excessivo com madeira (postes, suportes) e os altos custos na compra dos arames (MIRANDA, 2005), além da mão de obra para implantação e manutenção.

Ahrens et al. (2014), realizaram a análise economicamente de dois tipos de raleio, químico e manual, além do tratamento sem raleio na produção de ameixeira. Os autores concluíram que o raleio manual apresentou maior porcentagem de frutos de tamanhos maiores. Porém, o alto custo, dificuldade de manejo e disponibilidade de mão de obra para o raleio manual indicam o raleio químico como a prática economicamente viável no sistema de produção da ameixeira. O uso do raleio de frutos compensa o aumento do mesmo, quando o produto é comercializado *in natura*, e principalmente quando existe a exigência por padrões de comercialização.

A uniformização de tamanho, formato e calibre proporciona qualidade para os frutos. Desta forma, a poda eliminaria os ramos que fisiologicamente apresentam menor desenvolvimento com relação ao outro e o raleio de frutos condicionaria a planta na formação de frutos maiores auxiliando na melhora da qualidade e padrão de comercialização. Assim, as práticas de manejo das culturas, como a poda das hastes e do número de frutos por planta, interferem nas relações fonte-dreno e no equilíbrio entre o crescimento dos compartimentos vegetativo da planta (fonte-dreno).

O programa de melhoramento genético de pimenta da UFSCar vem desenvolvendo linhagens de pimenta doce da espécie *C. chinense*. Tratando-se de linhagens endogâmicas para características de frutos sem pungência (tipo doce) sendo uma ótima opção de frutos de pimenta doce para este mercado que visa obter frutos para venda *in natura* ou processado. Contudo, apesar de possíveis frutos com

tamanho médio, a elevada carga de frutos devido a sequência de crescimento dicotômico da espécie não permite a obtenção de uniformidade no tamanho. Assim sendo, a exploração que visa frutos uniformes para seu mercado *in natura* ou processado deve seguir os conceitos de manejo de condução de suas plantas através de técnicas de poda de hastes e raleio de frutos.

Conforme pode ser constatado existem poucas informações disponíveis na literatura sobre a produção, qualidade e rentabilidade de frutos de pimenta em resposta à prática da poda das hastes e raleio dos frutos. Por isso, torna-se necessária a condução de pesquisas focadas no desempenho de pimenta sob cultivo protegido submetidas à poda das hastes e ao raleio de frutos visando a produção de frutos para o consumo *in natura*, com boas características de qualidade e padrão de comercialização durante todo o ciclo para os produtores e consumidores.

## **4 MATERIAIS E MÉTODOS**

### **4.1 Produção de mudas**

A produção das mudas foi realizada na empresa IBS Mudas (Izaltino Bicudo Sampaio), localizada no município de Piracicaba - SP. As coordenadas geográficas do local são de 547 m de altitude, 22°37'46" de latitude Sul e 47°36'07" de longitude Oeste. A região se enquadra no clima tipo Cwa segundo Köeppen, caracterizada pelo clima com verões quentes e úmidos e invernos secos, existindo pluviosidade ao longo do ano. A temperatura média e a precipitação pluvial média anual são de 20,8°C e 1.255 mm, respectivamente.

A semeadura do acesso de pimenta, geração F9 do Banco de Germoplasma da UFSCar, codificadas como linhagem CCA 37701 cujas características estão descritas na Tabela 1, ocorreu no dia 21 de setembro de 2016. Foram utilizadas bandejas de 128 células colocando-se uma semente por célula e o substrato utilizado foi a base de fibra de coco (Amafibra®). Em seguida, as bandejas (Figura 1) foram alocadas em estufa agrícola para o desenvolvimento das mudas, com estrutura tipo arco, tendo 100 m de comprimento, 10 m de largura e 4 m de pé direito. A altura da bancada para a colocação das bandejas foi de 0,50 m. As paredes laterais e frontais eram de tela antiáfideo, com cobertura superior de plástico de polietileno com difusor de 150 µm e piso de concreto. A irrigação foi por aspersão em sistema de barras móveis. As mudas foram mantidas em ambiente protegido por um período total de 48 dias no total.

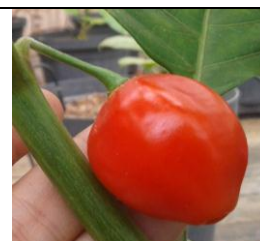


**Figura 1** - Semeadura da linhagem CCA37701 no viveiro IBS Mudanças (Piracicaba, SP) Araras, SP, 2017.

**Fonte:** MARCHI, L. F. (2016)

**Tabela 1** – Descrição das características da linhagem de pimenta - CCA 37701, pertencente ao Banco de Germoplasma da UFSCar. Araras, SP, 2016.

Linagem	Genealogia	Descrição
CCA 37701	Cruzamento "Biquinho" x CCA 72	Linagem F9 selecionada para ciclo precoce, frutos arredondados, sem pungência e coloração vermelha intensa



**Fonte:** SALA, F. C. (2017)

**Fonte:** MARCHI, L. F. (2017)

#### 4.2 Caracterização da área experimental

O experimento foi conduzido em cultivo protegido na área experimental (Figura 2A) do setor de Horticultura pertencente ao Departamento de Biotecnologia e Produção Vegetal e Animal da Universidade Federal de São Carlos, no Centro de Ciências Agrárias, localizado no município de Araras - SP, entre novembro de 2016 e abril de 2017. As coordenadas geográficas do município são de 630 m de altitude, latitude 22°21'25" Sul e longitude 47°23'03" Oeste. A região se enquadra no clima tipo Cwa, caracterizado por verões quentes e úmidos e invernos secos. A temperatura média e a precipitação pluviométrica média anual são de 21,4°C e 1.428 mm, respectivamente.

A estufa agrícola (Figura 2B) onde o experimento foi realizado era do tipo arco coberto com plástico transparente de 150 micra e malha termoreflatora com 50% (Aluminet®), tela preta de proteção lateral com sombreamento de 50%, piso de terra batida com pó de brita coberto por tecido de ráfia preto. Com área total de 189 m<sup>2</sup>, sendo 27 m de comprimento e 7 m de largura, pé direito de 3,5 m.

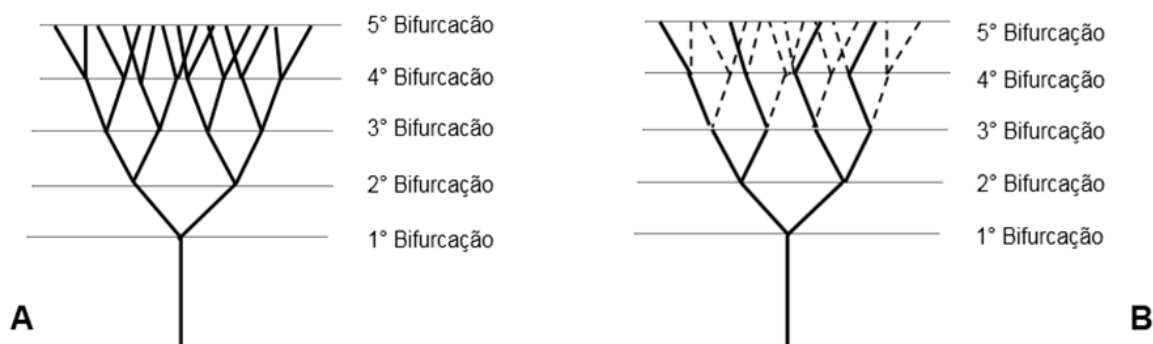


**Figura 2** – (A) Área experimental e (B) estufa agrícola de desenvolvimento do projeto no Centro de Ciências Agrárias da UFSCar. Araras, SP, 2017.

Fonte: MARCHI, L. F. (2016)

### 4.3 Delineamento experimental e tratamentos

Foi utilizado o delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições, seguindo o esquema fatorial 2 x 2, constituído de duas formas de manejo das hastes (sem poda e com poda de hastes a partir da terceira bifurcação conduzindo-se quatro hastes por planta, Figuras 3A e 3B respectivamente). E duas formas de raleio de frutos (mantendo todos os frutos por bifurcação e mantendo apenas um fruto por bifurcação Figuras 4A e 4B, respectivamente).

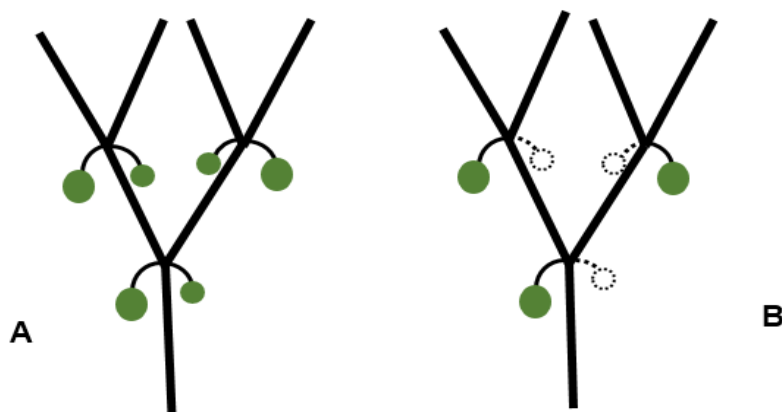


**Legenda:**

Linha tracejada (---): Haste podada

**Figura 3** - Sistemas de condução de plantas de pimenta. (A) Condução das plantas de pimenta de forma livre (sem poda dos ramos); (B) Condução das plantas de pimenta com podas mantendo quatro hastes.

Fonte: Adaptado de Urretarazu, Castillo e Salas (2002)



**Legenda:**

Linha tracejada (○): Fruto raleado

**Figura 4** - Esquema de raleio de frutos de pimenta. **(A)** Sem raleio de frutos; **(B)** Com raleio de frutos mantendo apenas um fruto por bifurcação.

**Fonte:** MARCHI, L. F. (2016)

Cada parcela foi formada por seis plantas, sendo quatro úteis. O cultivo da pimenta foi realizado em vasos plásticos de cor preta (Figura 5A) com capacidade de 8 L, os quais foram preenchidos com substrato comercial de fibra de coco (70%) com casca de arroz carbonizada (30%) Holamgrown® (combinação da porção fibrosa com a granular da fibra de coco). A condutividade elétrica foi mensurada antes da implantação do experimento, utilizando duas frações de água para cada fração de substrato, observando EC de  $0,9 \text{ dS m}^{-1}$ . A capacidade de retenção de água de 400 mL por litro de substrato e porosidade total de 95%, conforme descrito pelo fabricante do substrato (HOLAMGROW, 2018). Em cada vaso transplantou-se uma muda em sua parte central, aos 48 dias após a semeadura (DAS). Todos os vasos foram umedecidos antes do transplântio.



**Figura 5** – (A) Sistema de cultivo de pimentas em vasos e (B) linhas de cultivo de pimenta. Araras, SP, 2016.

**Fonte:** MARCHI, L. F. (2016)

As podas (Figura 6B) foram realizadas 3 dias após o lançamento subsequente da haste seguinte, certificando-se que estas estavam jovens. As hastes foram cortadas mantendo aproximadamente 1 cm distante da bifurcação. A operação constitui-se no corte dos ramos rentes à axila da bifurcação com o auxílio de uma tesoura. Esse procedimento foi realizado constantemente conforme o desenvolvimento da planta certificando-se que a poda fosse realizada sempre na haste com vigor reduzido. Os tratamentos com poda permaneceram com quatro hastes até o final do ciclo. O raleio dos frutos (Figura 7B) foi realizado sempre que possível, concomitantemente à poda das hastes, quando apresentavam aproximadamente 2 mm de diâmetro para facilitar a visualização dos frutos, conforme descrito por Ghebremariam (2004). O raleio foi realizado de forma manual, e semelhante à poda, o raleio consistiu na retirada dos frutos menores, mantendo sempre um fruto por bifurcação.



**Figura 6** - Manejo de poda em hastes de pimenta. (A) Haste de pimenta antes da poda, (B) haste de pimenta podada, (C) condução da planta com quatro hastes. Araras, SP, 2017.

**Fonte:** MARCHI, L. F. (2017)



**Figura 7** - Raleio dos frutos de pimenta. **(A)** Bifurcação de pimenta antes do raleio, **(B)** fruto raleado e **(C)** descarte de frutos. Araras, SP, 2017.

**Fonte:** MARCHI, L. F. (2017)

#### **4.4 Sistema de irrigação e fertirrigação**

Foi adotado o sistema de irrigação por microgotejador, composto por um reservatório (caixa d'água) de 1000L, uma moto-bomba (Dancor-30 PN 66 0,75 hp CV), um filtro de tela de nylon de 120 mesh (Figura 8A), fita gotejadora de polietileno com 25 m linha<sup>-1</sup>, com um conector a cada 0,5 m e dois espaguetes com vazão de 4,5 L h<sup>-1</sup> cada, sendo a vazão total para cada vaso de 9,0 L h<sup>-1</sup> (Figura 8B).

A irrigação foi realizada diariamente, de forma automática, o funcionamento da bomba foi controlado por meio de um controlador digital *timer* (Figura 8C), o qual acionava o sistema diariamente, mantendo a bomba ligada. Foi estabelecida a programação no *timer* de 5 pulsos diários (9, 11, 12, 13 e 16h) sendo todos de 1 minuto, com exceção do pulso das 12h (horário mais quente do dia) que foi de 2 minutos até o período de floração das plantas. Aos 50 DAT a programação foi modificada para 6 pulsos diários (9, 11, 12, 13, 15 e 16h) com 1 minuto cada, com exceção do pulso das 12 e 13h (horários mais quentes do dia) que foram de 2 minutos.





**Figura 8** - Sistema de irrigação **(A)** caixa d'água, **(B)** fitas gotejadoras e **(C)** timer. Araras, SP, 2016.

**Fonte:** MARCHI, L. F. (2016)

A irrigação sofreu modificações conforme o desenvolvimento da cultura, cuja exigência foi maior no período a partir de 50 dias após o transplântio (DAT). Para auxiliar no monitoramento da irrigação, e tomadas de decisão para irrigação, foi instalado um sensor de sistemas tensiométricos a gás “Irrigas” (Modelo 40 kPa), desenvolvido pela EMBRAPA cuja função era auxiliar no manejo diário da irrigação, indicando se o substrato estava na capacidade de campo e necessitando de irrigação.

O sistema de fertirrigação foi composto por dois reservatórios de polietileno com capacidade de 250 L cada, denominados como, caixa A (Cx A) e caixa B (Cx B), uma moto-bomba (Dancor-30 PN 66 0,75 hp CV), sendo a mesma moto-bomba utilizada no sistema de irrigação e um filtro de tela de nylon de 120 mesh (Figura 9A). A distribuição da solução de fertirrigação para os vasos, seguia pela mesma fita gotejadora utilizada para irrigação. Os tempos dos pulsos foram definidos de forma que o substrato atingisse sua capacidade de campo, ou seja, o tempo necessário até que a solução nutritiva começasse a ser drenada na parte inferior dos vasos momento em que as bombas eram desligadas (Figura 9B).



**Figura 9 – (A) Sistema de fertirrigação e (B) drenagem de solução nutritiva. Araras, SP, 2016.**

**Fonte:** MARCHI, L. F. (2016)

O funcionamento da bomba para fertirrigação foi controlado de forma manual, o qual era acionado de forma alternada, ou seja, uma vez ao dia para cada caixa, mantendo a bomba ligada por dois minutos a cada acionamento. A fertirrigação iniciou-se aos 3 DAT diariamente até 50 DAT. Posteriormente foi realizada semanalmente.

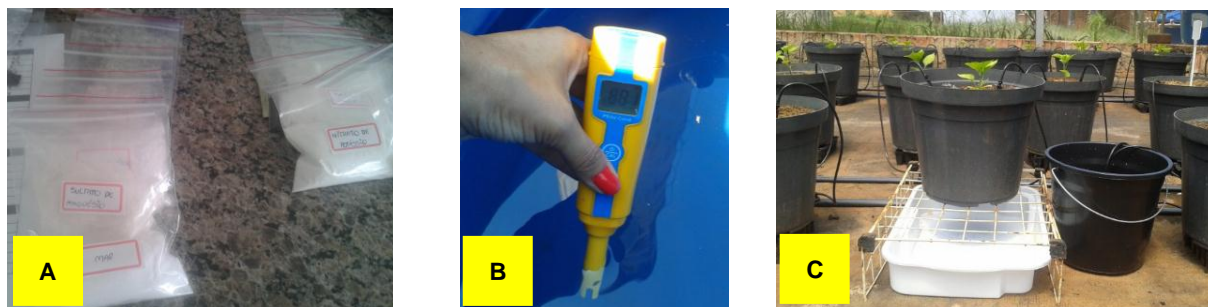
Durante todo o cultivo utilizou-se irrigação por gotejamento, sob o sistema de fertirrigação, a solução nutritiva utilizada foi a de Furlani (1999) recomendada para cultura do pimentão, a qual para o preparo de 250 L de solução nutritiva, acompanhando a fase que a cultura apresentava-se, está descrito conforme a Tabela 2.

A composição e marca de cada fertilizante para solução A: Nitrato de Potássio (N: 12% + K<sub>2</sub>O: 45% + S:1,2% marca DripSol®); MAP (fosfato monoamônico, N: 11% + P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: 60%, solúveis em água, marca Ominia®); MKP (monopotássico fosfato, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: 52% + P: 22,7% + K<sub>2</sub>O: 34% + K: 28,7%, solúveis em água, marca Haifa®); sulfato de magnésio (Mg: 9% + S: 11,9%, marca Heringer®) e micronutrientes (Micro Conplant®) (B: 1,82% - Cu EDTA: 1,82% - Fe EDTA: 7,26% - Mn EDTA: 1,82% - Mo:0,3%, Ni: 0,335% - Zn EDTA: 0,73%).

Para solução B: Nitrato de Cálcio (N: 15,5% + Ca: 19%, marca YaraLiva®) e FeQ48 - quelato de ferro (Fe solúvel em água: 16%, marca DripSol®).

Antes do preparo da solução nutritiva, cada fertilizante foi pesado em balança digital acondicionados em sacos plásticos (Zip Lock ®) e estocados para facilitar o preparo da solução. O preparo da solução nutritiva era realizado a cada três dias e os fertilizantes eram dissolvidos individualmente, misturados em baldes de 3L, conforme cada solução (CX A e CX B). Posteriormente levados até suas respectivas

caixas e dissolvidos nos reservatórios. Uma vez por semana foram realizadas as medições da condutividade elétrica (CE), em  $\text{dS m}^{-1}$  e do pH, na solução nutritiva de cada reservatório (caixa d'água e caixas com solução nutritiva) e da solução drenante.



**Figura 10 – (A)** Fertilizantes em embalagens individualizados. **(B)** Medição do pH e EC. **(C)** Coletor de solução drenante. Araras, SP, 2017.

**Fonte:** MARCHI, L. F. (2016)

#### 4.5 Condução das plantas

As mudas foram transplantadas no dia 8 de novembro de 2016, quando apresentavam de 10 a 12 folhas definitivas e uma altura média de 18 cm. Foi transplantada uma muda por vaso. Os vasos foram posicionados de forma que as plantas ficassem espaçadas de 0,8 m entre linhas duplas, 0,5 m entre linhas simples e 0,5 m entre plantas. Esses vasos foram colocados sob suportes plásticos, com a finalidade de evitar o contato direto com a superfície de rafia. Cada linha de cultivo representava um bloco com o primeiro e o último vaso de cada parcela considerado bordadura, bem como, os três no início da linha e outros três no final de cada linha, conforme croqui da área experimental (Figura 13).

No interior da estufa agrícola foi instalado um sistema de tutoramento (Figura 11A) em cada linha de cultivo, formado por três mourões de eucalipto fincados a superfície da estufa, e espaçados a cada 15 m entre o primeiro e o segundo, e 11,5 m entre o segundo e o terceiro mourão, nos quais foram fixados três fios de arame nº 14, sendo que o primeiro arame ficou distante 0,4 m, o segundo a 1,0 m e o terceiro a 2,0 m da superfície do solo. Paralelamente aos arames, foram amarrados fitilhos de plástico a medida que as plantas foram crescendo para evitar o acamamento das mesmas e fixados bambus a cada 2 m em cada linha para facilitar o tutoramento das plantas. Além disso nos tratamentos podados, as hastes foram

amarradas junto aos fios de arame com fitilhos plásticos. Foram realizadas duas desbrotas nas plantas de todos os tratamentos, aos 23 e 34 DAT, de forma manual, retirando-se brotações formadas abaixo da primeira bifurcação com a finalidade de melhorar o vigor das plantas (Figura 11C).



**Figura 11 – (A) Tutoramento (B) Condução do experimento e (C) desbrotas das plantas de pimenta.** Araras, SP, 2016.

**Fonte:** MARCHI, L. F. (2016)

O controle de pragas e doenças foi realizado mediante a observação dos sintomas do agente. Houve a necessidade de controlar o ataque de pragas como *Diabrotica speciosa* (vaquinhas) (Figura 12A) e *Frankliniella schullzei*, *Thrips palmi* e *T. tabaci* (tripes). (Figura 12B). As plantas que apresentaram sintomas de vira-cabeça foram retiradas da estufa.

Durante o período do florescimento, foi necessário fazer a vibração das plantas com o auxílio de uma vara de bambu para a polinização sempre no período da manhã após a antese (Figura 12C).



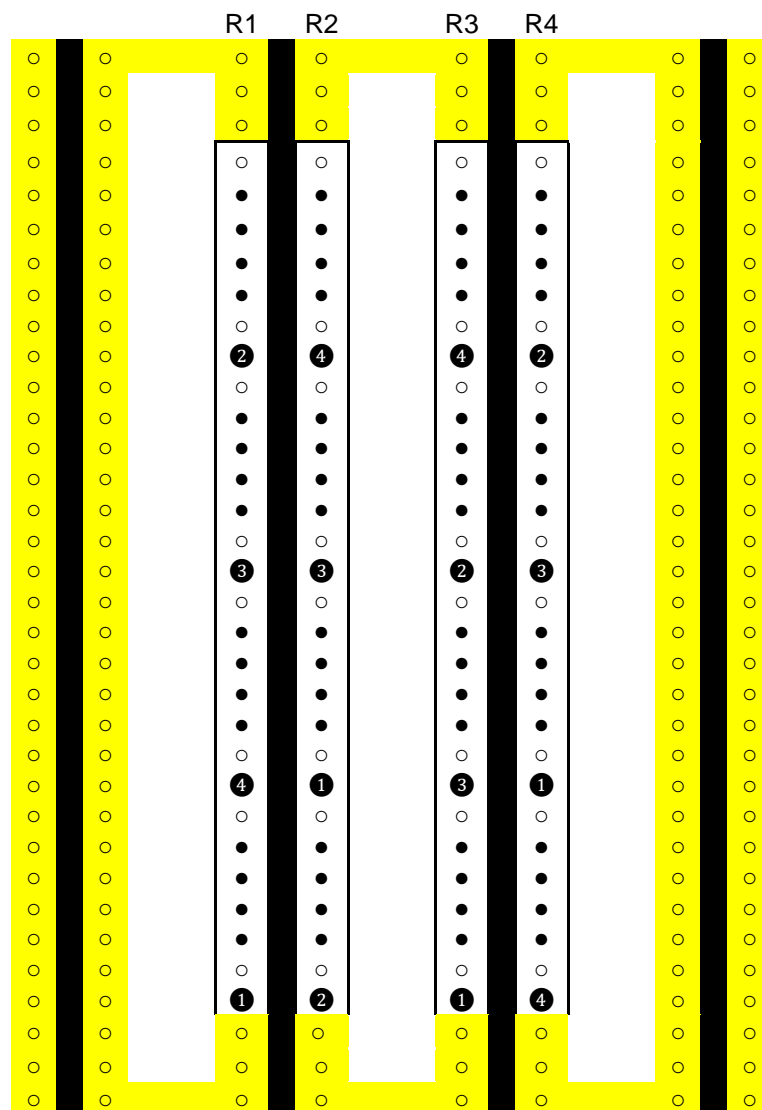
**Figura 12 – (A) Sintomas de ataque de “vaquinhas” - *Diabrotica speciosa* e (B) tripses - *Frankliniella schullzei*, *Thrips palmi* e *T. tabaci*. (C) Vibração das plantas para polinização.** Araras, SP, 2016.

**Fonte:** MARCHI, L. F. (2016)

**Tabela 2** - Recomendação de fertirrigação para cultura do pimentão para condução do experimento. Araras, SP 2016/2017

Fertilizantes Utilizados (mg L <sup>-1</sup> )	1° a 5° semana		6° a 11° semana		12° a 19° semana		20° até final do ciclo	
	Cx A (mg)	Cx B (mg)	Cx A (mg)	Cx B (mg)	Cx A (mg)	Cx B (mg)	Cx A (mg)	Cx B (mg)
KNO <sub>3</sub>	75.000	---	75.000	---	100.000	---	87.500	---
MAP	37.500	---	25.000	---	---	---	---	---
MKP	---	---	25.000	---	75.000	---	62.500	---
MgSO <sub>4</sub>	75.000	---	150.000	---	150.000	---	125.000	---
Micronutrientes	5.000	---	5.000	---	5.000	---	5.000	---
Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	---	75.000	---	100.000	---	137.500	---	125.000
Ferro Q-48	---	25.000	---	25.000	---	25.000	---	25.000
Condutividade elétrica	1,1 mS cm <sup>-1</sup>		1,5 mS cm <sup>-1</sup>		1,8 mS cm <sup>-1</sup>		1,6 mS cm <sup>-1</sup>	

**Fonte:** FURLANI et al. (1999)



#### Legenda:

- Bordadura
- Plantas que não foram avaliadas (bordadura entre parcelas)
- R Repetições
- Plantas que foram avaliadas
- ① Identificação do tratamento (T1)

**Figura 13** - Croqui da área experimental. Araras, SP, 2016.

Fonte: MARCHI, L. F. (2016)

#### 4.6 Avaliações

As colheitas (Figura 14A e B) dependeram do desenvolvimento dos frutos, sendo, portanto, realizada semanalmente quando os mesmos apresentavam toda superfície de cor vermelha, desta forma iniciada aos 85 DAT, iniciando-se no dia 31/01, seguida de mais sete 09/02, 15/02, 22/02, 06/03, 27/04, 18/05 e 08/06/2017

totalizando oito colheitas. Em cada colheita foram avaliadas as quatro plantas centrais de cada parcela experimental, sendo colhido todos os frutos maduros.



**Figura 14 – (A)** Sacos de papel com frutos colhidos. **(B)** Colheita manual de frutos de pimenta. Araras, SP, 2017.

**Fonte:** MARCHI, L. F. (2017)

#### 4.6.1 Componentes de produção

Para avaliação de produção dos frutos, estes foram colhidos, colocados em sacos de papel e levados até o laboratório do Grupo de Estudos em Horticultura (GEHORT) para as análises das seguintes características:

- a) Número de frutos total por planta (NFT):** Obtido pela contagem total dos frutos (Figura 15A) de cada parcela dividindo-se pela quantidade de plantas, com resultados expressos em frutos planta<sup>-1</sup>.
- b) Massa de frutos total por planta (MFT):** Obtida pela massa total dos frutos (Figura 15B) de cada parcela dividindo-se pela quantidade de plantas, com resultados expressos em g planta<sup>-1</sup>.
- c) Massa média de frutos totais (MMFT):** Relação entre a massa de frutos total por planta (item b) e o número de frutos total por planta (item a), com resultados expressos em g fruto<sup>-1</sup>.
- d) Produtividade Total (PT):** Obtida multiplicando a massa de frutos total por planta (b) pelo número de plantas em um hectare, ou seja 15.380 plantas, com resultados expressos em t ha<sup>-1</sup>.
- e) Número de frutos comerciais (NFC):** Obtido pela contagem dos frutos comerciais (sem defeitos de doenças, pragas, distúrbios fisiológicos e/ou deformações físicas) de cada parcela dividindo-se pela quantidade de plantas, com resultados expressos em frutos planta<sup>-1</sup>.

**f) Número de frutos com defeito (NFD):** Obtido pela contagem dos frutos com defeitos (sintomas de doenças, pragas, distúrbios fisiológicos e/ou deformações físicas), de cada parcela dividindo-se pela quantidade de plantas, com resultados expressos em frutos planta<sup>-1</sup>.

**g) Massa de frutos comerciais (MFC):** Obtida pela massa total de frutos sem defeitos (sintomas de doenças, pragas, distúrbios fisiológicos e/ou deformações físicas), de cada parcela dividindo-se pela quantidade de plantas, com resultado expresso em g planta<sup>-1</sup>.

**h) Massa média de frutos comerciais (MMFC):** Relação entre a massa de frutos comerciais (item g) e o número de frutos comerciais (item e), com resultados expressos em g fruto<sup>-1</sup>.

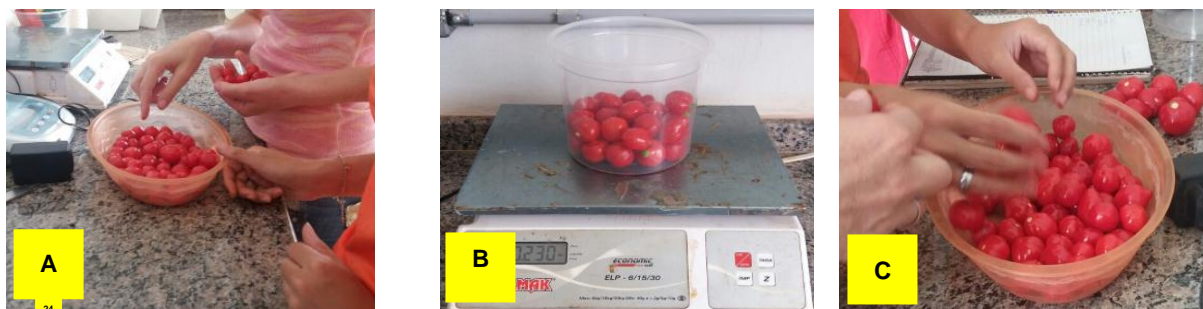
**i) Porcentagem de frutos comerciais (PFC):** Obtida pela razão entre o número de frutos comerciais (item e), e o número de frutos total (item a), e multiplicado por 100, com resultados expressos em %.

**j) Massa fresca de 10 frutos (MF):** Obtida pela massa de 10 frutos (Figura 15C) escolhidos aleatoriamente a partir dos frutos classificados como comerciais, com resultados expresso em g.

**k) Massa seca de 10 frutos (MS):** Obtida através do processo de secamento ao ar livre durante uma semana (Figura 16<sup>a</sup>), posteriormente, os frutos (item j) foram acondicionadas em estufa com circulação forçada a 65° C, até a obtenção de massa constante (aproximadamente 48 horas), com resultados expressos em g (Figura 16B)

**l) Porcentagem de massa seca (PMS):** Obtida pela razão entre a massa seca de uma amostra de 10 frutos (item k) obtida em estufa com circulação forçada a 65° C, e a massa fresca da amostra de frutos (item j), e multiplicado por 100, com resultados expressos em % de massa seca.





**Figura 155** – (A) Contagem do número de frutos, (B) pesagem dos frutos e (C) separação de 10 frutos. Araras, SP, 2017.

Fonte: MARCHI, L. F. (2017)



**Figura 16** – (A) Secagem dos frutos de pimenta em varais. (B) Mensuração da massa seca de 10 frutos. Araras, SP, 2017.

Fonte: MARCHI, L. F. (2017)

#### 4.6.2 Componentes de biometria de frutos

Para avaliação de biometria dos frutos, estes foram separados a partir de todos os frutos colhidos da parcela, separando 10 frutos e colocados em sacos de papel para as análises das seguintes características:

**m) Comprimento e diâmetro médio dos frutos (C):** Medindo-se o eixo que vai da base de inserção do pedúnculo ao ápice do fruto e o maior diâmetro transversal. As medidas do comprimento foram determinadas com auxílio de um paquímetro, em 10 frutos (item j) de cada tratamento, com resultados expresso em centímetros (Figura 17A e 17B).

**n) Relação comprimento/diâmetro (C/D):** Foi obtida dividindo-se a média do comprimento pela média do diâmetro dos frutos.

**o) Espessura da polpa dos frutos (EP):** Após corte transversal dos frutos utilizados nas medidas observadas nos itens: (item m) e (item n), com auxílio de paquímetro,

mediu-se a espessura da polpa dos mesmos, os resultados foram expressos em milímetros (Figura 17C).

**p) Número de lóculos (NL):** Contagem do número de lóculos dos frutos após o corte transversal dos mesmos, os resultados foram expressos em lóculos fruto<sup>-1</sup> (Figura 17D).



**Figura 17 – (A) Comprimento, (B) diâmetro, (C) espessura e (D) número de lóculos em frutos de pimenta. Araras, SP, 2017.**

**Fonte:** MARCHI, L. F. (2017)

#### 4.6.3 Componentes de qualidade

As análises de teor de sólidos solúveis foram realizadas nos laboratórios do GEHORT utilizando 5 frutos por parcela. Para a análise do pH e acidez total titulável as amostras foram analisadas no Centro de Raízes e Amidos Tropicais (CERAT) da Faculdade de Ciências Agronômicas (FCA) da Universidade Estadual Paulista (UNESP) *campus* Botucatu-SP.

**r) Teor de sólidos solúveis totais (SS):** O teor de sólidos solúveis totais foi determinado por refratometria, com refratômetro de bancada, e os resultados expressos em ° Brix.

**s) pH:** Para a medida de pH, foram pesados 10 g de pimenta, em seguida, macerou-se o tecido fresco e, por fim, diluiu-se o material vegetal em 100 mL de água. O conteúdo foi agitado até que as partículas ficassem uniformemente suspensas. Logo após, determinou-se o pH com o aparelho previamente calibrado (IAL, 2008).

**t) Acidez titulável (AT):** O homogeneizado obtido anteriormente foi utilizado para a determinação da acidez titulável total, utilizando-se para a titulação NaOH 0,1mol até pH 8,1. Os resultados de acidez total titulável foram expressos em mg de ácido cítrico por 100g de amostra em base úmida (IAL, 2008).

**u) Índice de maturação:** Obtido por meio da relação entre o teor de sólidos solúveis e a acidez titulável, para avaliar o estado de maturação e sabor dos frutos (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

#### **4.7 Análise estatística**

Os dados foram submetidos à análise de variância por meio do programa estatístico ASSISTAT versão 7.7 (SILVA; AZEVEDO, 2016a) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 1 e 5% de probabilidade (SILVA; AZEVEDO, 2016b).

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Características produtivas

Houve interação significativa para massa média de frutos totais (MMFT), massa de frutos comerciais (MFC), massa média de frutos comerciais (MMFC) e porcentagem de massa seca (PMS). As demais características, foram analisadas separadamente.

Os coeficientes de variação (CV) para todos os componentes de produção variaram entre 2,59 e 57,07 % indicando boa precisão do experimento para todos os caracteres avaliados, exceto para número de frutos com defeito (57,07%). Nos blocos houve efeito significativo apenas para o número total de frutos.

#### 5.1.1 Número total de frutos (NTF)

Para poda observou-se diferenças significativas, sendo o tratamento sem poda (SP) apresentando maior número de frutos por planta (106,7 frutos planta<sup>-1</sup>) comparado ao tratamento com poda (53,9 frutos planta<sup>-1</sup>), reduzindo 49,45% de frutos planta<sup>-1</sup>. Para raleio de frutos, as plantas não raleadas apresentaram maior número de frutos totais (85,93 frutos planta<sup>-1</sup>) em relação as plantas raleadas (74,7 frutos planta<sup>-1</sup>), com redução de 12,9% frutos planta<sup>-1</sup>.

Quando as plantas foram submetidas a poda retira-se hastes que produziram novos frutos, diminuindo a carga total de frutos na planta. Cesar et al. (2007) utilizaram duas cultivares de pimentão, consorciadas ou não com *Crotalaria juncea*, conduzidas com poda a partir da terceira bifurcação e sem poda, e constataram

diferença significativa entre plantas podadas e não podadas em dois sistemas de cultivo (consórcio e monocultivo), sendo o tratamento cuja as plantas foram submetidas a poda e consorciadas com crotalária verificaram média de 99,7 frutos planta<sup>-1</sup> e no tratamento sem poda, 115 frutos planta<sup>-1</sup> (redução de 13,2%).

A função da poda em diversas culturas é reduzir o número de hastes, e conseqüentemente de frutos para a planta distribuir fotoassimilados aos que ficam na planta, possibilitando atingir maior tamanho. Entretanto, Ribeiro (2012a) avaliando o efeito da poda no porte das plantas de pimenta ornamental, não verificou-se diferença significativa quanto ao número de frutos, entre as plantas com 2 ou 3 hastes e as que não foram podadas.

### **5.1.2 Massa total de frutos (MTF)**

O teste F indicou que para poda houve diferença significativa, sendo o tratamento conduzindo a planta com crescimento livre (sem poda) com média de 612,9 g planta<sup>-1</sup>, diferindo significativamente do tratamento com poda (384,8 g planta<sup>-1</sup>). Para o raleio, plantas não raleadas apresentaram massa total de frutos superior as plantas raleadas, respectivamente, 539,3 e 458,4 g planta<sup>-1</sup>.

No presente trabalho, os resultados de redução de massa total são similares aos de Nogueira (2015) no qual, testou o pimentão Magda sob a poda de hastes e o estágio de maturação dos frutos e obteve resultados inferiores para o tratamento com poda (3,72 kg) em relação ao sem poda (8,12 kg). A redução na massa total de frutos é devido ao menor número de frutos desenvolvidos nas plantas podadas quando comparadas às não podadas.

**Tabela 3** – Médias do número de frutos (NFT), massa total de frutos (MTF), massa média de frutos total (MMFT), produtividade total (PT), número de frutos com defeito (NFD), número de frutos comerciais (NFC), massa de frutos comerciais (MFC), massa média de frutos comerciais (MMFC), produtividade total (PT), porcentagem de frutos comerciais (PFC) massa fresca de 10 frutos (MF), massa seca de 10 frutos (MS), porcentagem de massa seca (PMS), UFSCar, Araras-SP, 2017.

Poda (P)	-----Características Avaliadas-----											
	NFT	MTF	MMFT	PT	NFC	NFD	MFC	MMFC	PFC	10 frutos		
										MF	MS	PMS
(frutos planta <sup>-1</sup> )	(g planta <sup>-1</sup> )	(g fruto <sup>-1</sup> )	(t ha <sup>-1</sup> )	(frutos planta <sup>-1</sup> )	(frutos planta <sup>-1</sup> )	(g planta <sup>-1</sup> )	(g fruto <sup>-1</sup> )	(%)	(g fruto <sup>-1</sup> )	(g fruto <sup>-1</sup> )	(%)	
Sem Poda	106,75 a	612,93 a	5,74 b	9,42 a	88,43 a	37 a	602,9 a	6,85 b	91,84 b	7,28 b	0,49 b	6,85 a
Com Poda	53,96 b	384,87 b	7,20 a	5,91 b	44,83 b	8,44 b	360,68 b	8,22 a	96,59 a	8,47a	0,62 a	7,32 a
Teste F	281,52**	172,07**	59,99**	172,07**	198,93**	18,67**	202,41**	19,34**	15,08**	34,24**	7,13*	0,55ns
DMS	7,11	39,32	0,42	0,60	6,99	14,77	38,15	0,7	2,76	4,61	1,05	1,44
<b>Raleio (R)</b>												
Sem Raleio	85,93 a	539,37 a	6,45 a	8,29 a	73,67 a	24,37 a	520,75 a	7,20 a	93,47 a	7,95 a	0,53 a	6,72 a
Com Raleio	74,78 b	458,43 b	6,50 a	7,05 b	59,59 b	21,4 a	442,83 b	7,86 a	94,96 a	7,80 a	0,57 a	7,45 a
Teste F	12,58**	21,67**	0,08ns	21,67**	20,75**	0,21 ns	20,94**	4,52ns	1,50ns	0,57ns	0,64ns	1,32ns
DMS	7,11	39,32	0,42	0,604	6,99	4,77	38,15	0,7	2,76	4,61	1,05	1,44
Interação PxR	0,04ns	2,58ns	7,23*	2,58ns	0,48ns	0,47ns	7,62*	6,80*	0,08ns	1,12ns	4,79ns	6,23*
Blocos	6,59*	2,73ns	3,22ns	2,73ns	4,58ns	0,68 ns	1,66ns	1,86ns	1,02ns	1,15ns	0,19ns	0,06ns
CV (%)	7,82	6,96	5,81	6,96	9,27	57,07	7,06	8,26	2,59	5,17	16,77	17,96
Média Geral	80,35	498,90	6,47	7,67	66,63	22,88	481,79	7,53	94,21	78,81	5,57	7,08

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de  $p < 0,05$  (\*) e  $P < 0,01$  (\*\*);

NS: não significativo; DMS: diferença mínima significativa; P: poda de hastes; R: raleio de frutos; CV: Coeficiente de variação (%).

### 5.1.3 Massa média de frutos totais (MMFT)

No desdobramento da interação quando compara-se a poda de hastes dentro de raleio de frutos, os tratamentos com poda apresentam melhores desempenhos, independentemente se associados ou não ao raleio. Já o raleio de frutos dentro da poda de hastes, observa-se que todas as combinações testadas não diferiram significativamente entre si (Tabela 4).

Rubio et al. (2011) avaliando o sistema de condução de pimentão (dois ou três haste planta<sup>-1</sup>), observaram que não houve efeito significativo sobre a massa média de frutos, diferente do que ocorreu no presente trabalho.

A realização da poda das hastes nas plantas de pimenta proporcionou o maior desenvolvimento da massa média dos frutos, devido a menor competição pelos fatores de crescimento. Contudo, Campagnol, Matsuzaki e Mello (2016) avaliando a influência dos sistemas de condução e da densidade de plantas sobre características fisiológicas e produtivas de minimelancia, observaram que nos tratamentos cujas plantas foram conduzidas com duas haste e um fruto apresentaram os maiores valores de massa média de frutos (2,19 kg fruto<sup>-1</sup>) não diferenciando significativamente dos tratamentos com uma haste e um fruto (2,05 kg fruto<sup>-1</sup>). Assim, isso pode ter ocorrido porque a redução no número de frutos por planta não foi suficiente para atingir um nível de competição tal que a massa média dos frutos fosse melhorada pelo raleio dos mesmos. Entretanto, sabe-se que a retirada de drenos influenciam no desenvolvimento daqueles que permanecem na planta.

Silva et al. (2011), avaliando a relação fonte-dreno de plantas em estágio reprodutivo da espécie *Ficus carica*, observou a alocação do carbono através do marcador <sup>13</sup>C, em diferentes ramos das plantas. Cada tratamento foi constituído de planta com ausência de drenos (frutos e brotação); planta com presença do fruto; planta com presença do broto; e planta com a presença do fruto e da brotação.

Os autores apresentam diferentes constatações para cada tratamento, contudo no tratamento onde o fruto não foi retirado observou que estes são os principais drenos na fase reprodutiva da figueira. As fontes translocam assimilados preferencialmente para drenos com os quais elas têm conexão vascular direta. Além disso, os autores observaram relativa competição entre os frutos nos ramos, quanto as suas dimensões, fruto 1: 2,7 x 4,8 mm e massa seca de 1,2 g; fruto 2: 2,7 x 4,9 mm e

massa seca de 1,36 g; fruto 3: 2,86 x 5,37 mm e massa seca (1,49). Evidenciando que a localização do fruto interferiu na alocação dos fotoassimilados. No presente experimento, não foi realizado o estudo da mensuração dos fotoassimilados, porém houve a constatação do efeito do manejo por meio da mensuração direta de massa e tamanho dos frutos.

**Tabela 4** – Desdobramento da interação poda x raleio para massa média de fruto totais (g fruto<sup>-1</sup>) de pimenta submetida a poda de hastes e raleio de frutos. UFSCar, Araras-SP, 2017.

Poda	Raleio	
	Sem Raleio	Com Raleio
Sem Poda	5,9 Ba	5,5 Ba
Com Poda	6,9 Aa	7,4 Aa
DMS	0,602	
CV	5,81	

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna comparam a poda de hastes dentro do raleio de frutos, e mesma letra minúscula na linha comparam o raleio de frutos dentro da poda de hastes, não difere entre si pelo teste de Tukey ( $P > 0,05$ ).

#### 5.1.4 Produtividade total (PT)

Não houve interação significativa entre os fatores poda de hastes e raleio de frutos. A produtividade média foi expressiva, de 9,4 t ha<sup>-1</sup> nas plantas sem poda. Contudo analisando os fatores separadamente, constatou-se a diferença significativa para o fator poda, tendo a condução da planta com quatro hastes (com poda) uma menor produtividade (5,91 t ha<sup>-1</sup>) (Tabela 3). Plantas não raleadas apresentaram produtividade de 8,29 t ha<sup>-1</sup>, e as plantas raleadas 7,05 t ha<sup>-1</sup>, diferindo entre si. O maior número de frutos por hectare contribuiu significativamente para elevar a produtividade em plantas conduzidas com todas as hastes e com todos os frutos por bifurcação. Shirahige (2009) descreveu que a menor produtividade de plantas pode ser atribuída ao menor número total de frutos por planta.

Os resultados encontrados no presente trabalho diferenciam-se do experimento de Cesar et al. (2007) no qual demonstraram não haver diferenças para plantas de pimentão não raleadas e raleadas cultivados de forma convencional, respectivamente, 37,3 t ha<sup>-1</sup> e 36,5 t ha<sup>-1</sup>. E também discordam do experimento de Pinheiro (2016) estudando a suplementação luminosa em diferentes sistemas de condução de tomate em cultivo protegido, no qual observou que a redução no número de hastes (4, 3 ou 2 hastes planta<sup>-1</sup>) aumentou a produtividade comercial dos frutos de tomate (16.606,1; 15.811,5 e 14.784,7 g m<sup>-2</sup>). Porém, Nogueira (2015)



observou em plantas de pimentão podadas a produtividade de 10,3 t ha<sup>-1</sup> e não podadas 22,5 t ha<sup>-1</sup>, corroborando com o presente trabalho, no qual a poda das hastes reduziu significativamente a produtividade das plantas.

Sediyama (2014) relata que a existência de maior área foliar e maior número de brotações possibilita a produção de maior número de flores, maior número de frutos, e conseqüentemente, maior produtividade. Desta forma, a poda pode reduzir determinadas características das plantas, tais como: número de fruto e massa de frutos, para que outras sejam favorecidas, como por exemplo a massa média de frutos. A comercialização de pimenta *in natura* com o tamanho e uniformidade de produção diferentemente do que se encontra no mercado, destaca-se como alternativa de agregação de valor ao produto e oportunidade de novos negócios atingindo nichos diferenciados.

#### **5.1.5 Número de frutos comerciais (NFC)**

Para número de frutos comerciais, não foi observado interação significativa, portanto os tratamentos foram estudados separadamente. No tratamento sem poda proporcionou maior número de frutos comerciais (88 frutos planta<sup>-1</sup>), já para as plantas que passaram pelo manejo de poda esse número reduziu para 44 frutos planta<sup>-1</sup>, 49,3% de redução. Para o raleio de frutos, as plantas raleadas apresentaram maior número de frutos comerciais (73 frutos planta<sup>-1</sup>) em relação as plantas não raleadas (59 frutos planta<sup>-1</sup>) (Tabela 3).

Santos (2014) trabalhando com 15 genótipos de pimentão em função do sistemas de poda 1-2-4-N (uma haste seguida de duas brotações e mais duas brotações de cada uma destas hastes, de modo a ter a princípio uma haste, depois duas e finalmente quatro, após a formação de quatro hastes deixa-se o livre crescimento com o número indeterminado de hastes) e do sistema 1-2-4 (uma haste seguida de duas brotações e mais duas brotações de cada uma destas hastes, de modo a ter a princípio uma haste, depois duas e finalmente quatro, mantendo-se sempre quatro hastes com o número determinado de hastes). O genótipo L18 produziu o maior número de frutos sob o sistema 1-2-4-N observou-se 41,61 frutos planta<sup>-1</sup> e no sistema 1-2-4 em média 26,55 frutos planta<sup>-1</sup>, reduzindo aproximadamente 36% na carga de frutos comerciais.

No presente experimento verificou-se que o NFT para o tratamento sem poda foi de 106 frutos planta<sup>-1</sup> e o NFC 88 frutos planta<sup>-1</sup>. Para o tratamento com poda o

NFT foi 53 frutos planta<sup>-1</sup> e o NFC foi 44 frutos planta<sup>-1</sup>. Entende-se, portanto que o NFT das plantas podadas é inferior ao NFC das plantas não podadas, desta forma é evidente que o NFC das plantas podadas seja inferior àquelas não podadas.

Os frutos atuam como dreno de carboidratos, e seu tamanho final está relacionado com o número total por planta (ARZANI; LAWES; WOOD, 2000). Desta forma, a redução do número de frutos pode resultar em ganhos significativos no tamanho e na massa média (HESAMI et al., 2012).

#### **5.1.6 Número de frutos com defeito (NFD)**

Sobre o número de frutos com defeito não foi constatado interação significativa entre os fatores estudados, desta forma a análise de cada tratamento foi realizada separadamente. O teste F para o fator poda indicou diferença significativa para o tratamento sem poda, com 37 frutos planta<sup>-1</sup> e o tratamento com poda esse número reduziu em 28,56 frutos planta<sup>-1</sup> (Tabela 3). Para o raleio não houve diferença significativa para os tratamentos sem e com raleio, 24,37 e 21,4 frutos planta<sup>-1</sup>, respectivamente.

Analisando o número de frutos com defeito observou-se um desenvolvimento análogo com o número de frutos comerciais e o número total de frutos, ou seja, houve a redução no número de frutos quando associados a poda comparado as plantas não podadas, além da redução no número de frutos das plantas raleadas comparado com as plantas não raleadas, contudo exceção do número de frutos com defeito, cuja redução não apresentou diferença significativa.

Shirahige (2009) observou que o raleio de frutos em tomate, reduziu a produção de frutos não comercializáveis (10,4 t ha<sup>-1</sup>) em relação aos frutos não raleados (20,9 t ha<sup>-1</sup>), e atribuiu à redução do número de frutos nas plantas submetidas ao raleio que, por consequência, contribuíram para o aumento da massa média dos mesmos e diminuição daqueles com defeito. Silva et al. (2017) trabalhando com tomate cereja em diferentes sistemas de condução de hastes (uma, duas, três e quatro haste planta<sup>-1</sup>) e cachos (um, dois e três cachos haste<sup>-1</sup>), observaram elevado número de frutos defeituosos nos tratamentos com maior número de cachos.

Ghebremariam (2004), encontrou resultados que contrariam o presente experimento, onde, os frutos de pimenta cultivar Challenger (*Capsicum frutescens*)

das plantas submetidas ao raleio aumentaram o número de frutos que apresentam desordens fisiológicas (frutos não comerciais).

### 5.1.7 Massa de frutos comerciais (MFC)

Para massa de frutos comerciais (Tabela 35) houve interação significativa entre os fatores poda de hastes e raleio de frutos. Quando compara-se a poda dentro do raleio, observou-se que as plantas sem poda (SP) apresentaram elevada massa de frutos comerciais, independentemente se foi realizado o raleio dos frutos (540,4 g planta<sup>-1</sup>) ou não (665,3 g planta<sup>-1</sup>). Já, quando comparou-se o raleio de frutos dentro da poda de hastes, verifica-se diferenças significativas apenas nos tratamentos com raleio e sem poda, desempenho inferior aos demais tratamentos.

Os dados deste experimento corroboram com os resultados encontrados por Ghebremariam (2004), o autor testou a retirada do primeiro, segundo e terceiro fruto, incluindo o tratamento controle em pimenta cultivar Challenger. No tratamento sem raleio de frutos a massa fresca foi de 14,5 g planta<sup>-1</sup>; e houve redução nesse valor a medida que houve a intensificação do raleio, isto é, raleando o primeiro, segundo e terceiro fruto observou-se o que a massa de frutos foi de, 13,5; 11,5 e 9 g planta<sup>-1</sup>, respectivamente.

**Tabela 5** - Desdobramento da interação poda x raleio para massa de frutos comerciais (g planta<sup>-1</sup>) de pimenta submetida a poda de hastes e raleio de frutos. UFSCar, Araras-SP, 2017.

Poda	Raleio	
	Sem Raleio	Com Raleio
Sem Poda	665,3 Aa	540,4 Ab
Com Poda	376,1 Ba	345,2 Ba
DMS	54,46	
CV	7,06	

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna comparam a poda de hastes dentro do raleio de frutos, e mesma letra minúscula na linha comparam o raleio de frutos dentro da poda de hastes, não difere entre si pelo teste de Tukey (P>0,05).

### 5.1.8 Massa média de frutos comerciais (MMFC)

Para o massa média de frutos comerciais (Tabela 3) é possível observar que houve interação significativa entre a poda das hastes e o raleio de frutos. De acordo com o desdobramento da poda dentro do raleio (Tabela 6) pode-se observar que o tratamento sem poda de hastes e com raleio de frutos apresentou a menor massa média de frutos comerciais (6,7 g fruto<sup>-1</sup>) diferindo significativamente de todos os

outros tratamentos. Para o raleio dentro da poda de hastes o tratamento sem raleio de frutos e com poda de hastes apresentou o menor valor de MMFC dentre os demais. Alguns trabalhos na literatura mostram resultados que concordam quanto ao aumento massa média de frutos conforme a variação no número de hastes das plantas.

Shirahige (2009) trabalhando com híbridos de tomate encontrou um aumento médio de 138,6 g fruto<sup>-1</sup> (plantas não raleadas) para 145,2 g fruto<sup>-1</sup> (plantas raleadas). O aumento na massa dos frutos pode ser atribuída a redução no número de drenos vegetativos e reprodutivos condicionando o aumento no tamanho dos frutos produzidos.

No presente trabalho, observou-se incremento de massa dos frutos entre os tratamentos com e sem poda quando raleado de 32,2% enquanto com e sem raleio quando podados de 19,2%. As maiores MMFC observadas foram para os tratamentos com poda e com raleio (8,95 g fruto<sup>-1</sup>), evidenciando o efeito deste manejo no rendimento de frutos (Tabela 6). A diferença na massa média de frutos comerciais ocorreu devido ao aumento da competição entre o número de hastes nas plantas e o número de frutos, uma vez que, quanto maior o número de hastes, maior o número de frutos.

Mueller e Wamser (2009) relataram efeito similar em tomate, onde o aumento do número de frutos causou diminuição da massa dos mesmos. Matos et al. (2012) avaliando híbridos de tomates conduzidos com uma e duas hastes obtiveram frutos com maior massa média nas plantas com uma haste.

Dessa forma, o aumento na massa dos frutos nos tratamentos com poda e com raleio, pode ter sido ocasionado por maior distribuição dos fotoassimilados oriundos do maior desenvolvimento nesses tratamentos. Assim, o aumento no número de frutos leva a uma competição por assimilados entre drenos e leva a uma diminuição do peso individual do fruto (SILVA et al., 2011; LINS et al., 2013).

**Tabela 6** – Desdobramento da interação poda x raleio para massa média de frutos comerciais (g fruto<sup>-1</sup>) de pimenta submetida a poda de hastes e raleio de frutos. UFSCar, Araras-SP, 2017.

Poda	Raleio	
	Sem Raleio	Com Raleio
Sem Poda	6,9 Aa	6,7 Ba
Com Poda	7,4 Ab	8,9 Aa
DMS		0,99
CV		8,26

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna comparam a poda de hastes dentro do raleio de frutos, e mesma letra minúscula na linha comparam o raleio de frutos dentro da poda de hastes, não difere entre si pelo teste de Tukey ( $P > 0,05$ ).

### 5.1.9 Porcentagem de frutos comerciais (PFC)

Para porcentagem de frutos comerciais, apesar de não haver interação significativa entre os fatores estudados, verifica-se que para o fator poda, quando estudado separadamente, este influencia na porcentagem de frutos de forma significativa (Tabela 3). Plantas podadas apresentaram maior porcentagem de frutos comerciais em relação as plantas não podadas, 96,5 e 91,8%, respectivamente. Contudo para o raleio, não houve diferença significativa. Analisando a porcentagem de frutos comerciais observa-se um desenvolvimento inverso com a porcentagem de frutos com defeito, ou seja, enquanto a porcentagem de frutos comerciais aumenta com a poda, de 91,8 para 96,5%, a porcentagem de frutos com defeito é reduzida com o manejo de poda das hastes, 34,0% para 15,0%. Desta forma, confere-se a poda o efeito de aumentar a porcentagem de frutos comerciais, além de reduzir a porcentagem de frutos com defeito.

### 5.1.10 Massa fresca de 10 frutos (MF)

A massa fresca de 10 frutos não apresentou interação significativa para os fatores poda e raleio. O teste F indicou que a poda proporcionou o melhor desempenho (8,4 g fruto<sup>-1</sup>) diferindo significativamente das plantas não podadas (7,2 g fruto<sup>-1</sup>). Contudo, para o raleio não foi observado diferença significativa (Tabela 3).

Esse desempenho pode ser associado as características genéticas da planta em apresentar frutos com maior massa do que outros. Isso ocorre, devido as características fisiológicas das plantas de pimenta que possuem crescimento indeterminado, onde o florescimento e frutificação são contínuos, desta forma, são

encontrados desuniformidade com o decorrer do desenvolvimento de frutos (VIDIGAL et al., 2009).

O presente trabalho mostra a influência da poda na contribuição positiva para o aumento de massa dos frutos de pimenta. Porém, o resultado é contrário àquele encontrado por Gomes (2016) trabalhando com minimelancia sob o manejo do número de hastes por planta (1 e 2 duas hastes) e o número de plantas por vaso (1 e 2 plantas), observando que as plantas conduzidas com duas hastes apresentaram maior massa média fresca ( $3,0 \text{ kg fruto}^{-1}$ ) do que as plantas conduzidas com apenas uma haste ( $2,3 \text{ kg fruto}^{-1}$ ), diferindo entre si estatisticamente. A autora atribui o aumento na massa dos frutos nos tratamentos com duas hastes e uma planta por vaso, a maior produção de fotoassimilados oriundos do maior desenvolvimento foliar nesses tratamentos.

Sabe-se que em cucurbitáceas a razão fonte-dreno pode ser alterada com a poda de hastes, de modo que a técnica modifique o número de folhas por planta, e conseqüentemente, a área foliar (fonte) e, ou, o raleio dos frutos alterem a necessidade de assimilados pelos drenos (QUEIROGA, 2008).

Entretanto, Shirahige (2009), trabalhando com raleio de tomates observou que a retirada dos frutos proporcionou um aumento significativo na sua massa. Na média, a massa dos frutos oriundos de plantas raleadas ( $145,2 \text{ g fruto}^{-1}$ ) foi superior aquelas não raleadas ( $138,6 \text{ g fruto}^{-1}$ ). Esses dados podem ser resultantes da mudança na relação fonte-dreno das plantas que passaram pela poda das hastes, aumentando o teor de assimilados disponíveis por fruto.

O rendimento do tomateiro é determinado pelo número, tamanho dos frutos e sua qualidade comercial, sendo que a alocação de assimilados da fonte para o dreno depende, principalmente, do número de frutos existentes na planta (BERTIN et al., 2001).

#### **5.1.11 Massa seca de 10 frutos (MS)**

Sobre a massa seca de 10 frutos foi possível observar que não houve interação significativa (Tabela 3). Quando analisados separadamente os fatores, apenas a poda apresentou diferenças significativas, sendo que os tratamentos sem poda ( $0,49 \text{ g}$ ) diferiram dos tratamentos com poda ( $0,62 \text{ g}$ ). E o raleio dos frutos, não apresentou diferença significativa, semelhante ao que ocorreu com as variáveis

massa média de frutos comerciais, porcentagem de frutos comerciais e massa fresca de 10 frutos (Tabela 3).

No presente trabalho não verificou-se o efeito do raleio na massa seca de uma amostra de 10 frutos, porém, Ghebremariam (2004) avaliando o efeito do raleio dos frutos de pimenta, obteve aumento na massa seca dos frutos submetidos ao raleio do segundo e terceiro fruto.

Observa-se um desempenho semelhante entre massa fresca e massa seca de 10 frutos com relação a poda, ou seja, a massa fresca aumentou de 7,2 g fruto<sup>-1</sup> para 8,47 g fruto<sup>-1</sup> e a massa seca apresenta o mesmo desempenho, isto é, a poda das hastes elevou a massa seca dos frutos de 0,4 g fruto<sup>-1</sup> (sem poda) para 0,6 g fruto<sup>-1</sup> (com poda).

A estudo da massa seca dos frutos é importante para compreender o acúmulo de matéria seca nos frutos, contudo, frutos com elevado teor de matéria seca apresenta importância comercial. No mercado existe diversas formas de comercialização de pimenta, podendo ser em forma de páprica (pimenta doce vermelha desidratada na forma de pó). Sendo muito importante na região noroeste de Minas Gerais o cultivo da pimenta para páprica realizado pelos produtores cooperados (MATOS, 2017).

Padilha et al. (2013), avaliando a variabilidade genética de 10 acessos de pimenta (*Capsicum annuum*) por meio de caracteres de produção, observaram que existe uma ampla variabilidade genética entre os acessos. E referente a massa seca de 10 frutos, o acesso P111, apresentou maior valor de massa seca, demonstrando potencial de rendimento como fonte de matéria prima para produção de pimenta páprica.

#### **5.1.12 Porcentagem de massa seca (PMS)**

Para porcentagem de massa seca das amostras de frutos observou-se interação significativa para os fatores poda de hastes e raleio de frutos. Nesta interação (Tabela 7) quando compara-se a poda dentro do raleio, observa-se diferenças apenas para os tratamentos sem poda das hastes e sem o raleio dos frutos, apresentando desempenho inferior aos demais. O mesmo desempenho é observado quando compara-se o raleio dos frutos dentro da poda das hastes, isto é, o tratamento sem raleio e sem poda, apresentando média de 5,6% de massa seca, desempenho este inferior aos demais.

A porcentagem de massa seca dos frutos é um atributo importante para entender a capacidade dos frutos em acumular nutrientes. A produção de páprica de pimenta e pimentão é diretamente relacionada ao teor de matéria seca do fruto. Segundo SOUZA e MALUF (2003) a matéria seca dos frutos produzida por área é o fator mais importante, analisando economicamente a produção de páprica, que é obtida pela trituração da pimenta seca, pois terá um maior rendimento.

Desta forma, quanto maior o tempo de permanência dos frutos maior o acúmulo de reservas nos frutos maduros. Fato observado também por Chaves (2008) estudando a influência da cobertura do solo e da frequência de irrigação em pimenta “Tabasco” em dois tipos de solo, o pesquisador descreve uma tendência crescente de massa seca entre as colheitas precoce e tardia da cultura.

Contudo, Nogueira (2015) avaliando o efeito da poda das hastes em pimentão não observou diferenças significativas para porcentagem de massa seca nos tratamentos que foram podados (9%) para os não podados (9%), afirmando que o acúmulo de massa seca nos frutos aumenta conforme o avanço das colheitas.

Atualmente sabe-se que existe a comercialização de diversas formas de pimenta, inclusive na forma de páprica. Essa forma de comercialização, é obtida através da moagem de frutos desidratados (RIBEIRO, 2012 b). Desta forma a porcentagem de massa seca nos frutos é um caractere importante para esse tipo de comercialização de pimenta, e tem uma relação direta com maior rendimento e produção de pimenta páprica.

**Tabela 7** – Desdobramento da interação poda x raleio para porcentagem de massa seca (%) de 10 frutos de pimenta submetida a poda de hastes e raleio de frutos. UFSCar, Araras-SP, 2017.

Poda	Raleio	
	Sem Raleio	Com Raleio
Sem Poda	5,69 Bb	8,01 Aa
Com Poda	7,75 Aa	6,89 Aa
DMS		2,03
CV		17,96

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna comparam a poda de hastes dentro do raleio de frutos, e mesma letra minúscula na linha comparam o raleio de frutos dentro da poda de hastes, não difere entre si pelo teste de Tukey ( $P > 0,05$ ).

## 5.2 Biometria de frutos

Para as avaliações biométricas dos frutos (Tabela 8) observou-se que houve interação significativa para o diâmetro (D) e relação comprimento/diâmetro (C/D).



Para as demais características, os efeitos dos fatores serão analisados separadamente.

Os coeficientes de variação (CV) para todos os componentes biométricos dos frutos variaram entre 1,63 a 6,55 % indicando boa precisão do experimento para todos os caracteres avaliados. Nos blocos não houve efeito significativo para nenhum das variáveis referentes a biometria dos frutos.

**Tabela 8** - Valores médios para comprimento (C), diâmetro (D), relação comprimento/diâmetro (C/D), espessura de polpa dos frutos (EP) e número de lóculos (NL). UFSCar, Araras-SP, 2017.

Poda (P)	-----Características Avaliadas-----				
	C	D	C/D	EP	NL
	(cm)	(cm)		(mm)	(lóculo fruto <sup>-1</sup> )
Sem Poda	2,86 b	2,45 b	1,12 b	0,31 a	3,25 a
Com Poda	3,37 a	2,79 a	1,22 a	0,29 a	3,19 a
Teste F	85,91**	96,72**	17,73**	1,56ns	1,46ns
DMS	0,12	0,04	0,05	0,02	0,1
<b>Raleio (R)</b>					
Sem Raleio	3,04 b	2,63 b	1,16 a	0,3 a	3,18 a
Com Raleio	3,19 a	2,73 a	1,17 a	0,3 a	3,26 a
Teste F	7,95*	18,18**	0,2ns	0,56ns	2,69ns
DMS	0,12	0,04	0,05	0,02	0,1
Interação PxR	0,09ns	32,97**	7,67*	0,00ns	0,53ns
Blocos	2,92ns	2,24ns	3,85ns	0,63ns	0,32ns
CV (%)	3,55	1,63	3,84	6,55	2,88
Média Geral	3,11	2,68	1,17	0,3	3,22

Médias seguidas de mesma letra não difrem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de  $p < 0,05$  (\*) e  $P < 0,01$  (\*\*); NS: não significativo; DMS: diferença mínima significativa; P: poda de hastes; R: raleio de frutos; CV: Coeficiente de variação (%).

### 5.2.1 Comprimento (C)

Para o comprimento médio de frutos (C) não houve interação entre os fatores estudados. Entretanto, observou-se diferenças significativas tanto para o manejo de poda das hastes quanto para o raleio de frutos. Plantas submetidas a poda apresentaram maior comprimento de frutos com 3,3 cm, diferindo estatisticamente dos não podados (2,8 cm). Quanto ao raleio de frutos, o maior comprimento foi obtido nos tratamentos com raleio (CR), 3,19 cm, diferindo estatisticamente de 3,0 cm (sem raleio), conforme descrito na Tabela 8.

Esses resultados corroboram com os resultados encontrados por Cesar et al. (2007) utilizando duas cultivares de pimentão (Magali e Magda Super) que foram submetidas a poda dos ramos e proporcionou maior comprimento médio dos frutos de pimentão. Portanto, no presente trabalho a poda exerceu influência sobre o comprimento dos frutos, contribuindo para produção de frutos maiores em 17,8% em relação aos frutos das plantas que não foram submetidos a poda. Para os frutos das plantas raleadas, observou-se um aumento de 4,9% no comprimento em relação os frutos das plantas não podadas. A maior disponibilidade de fotoassimilados aos frutos pode ocasionar aumento no tamanho, bem como proporcionar melhoria no sabor dos frutos.

O aumento físico dos frutos nas plantas ocorre no período de crescimento dos mesmos envolvendo a divisão e alongamento celular (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Contudo, a variação nos valores dos dados biométricos pode ocorrer devido as alterações fisiológicas provocando agregação nos valores das características biométricas com o decorrer da maturação dos frutos (ABUD, 2013).

### **5.2.2 Diâmetro (D)**

Para o diâmetro médio dos frutos de pimenta foi possível observar que houve interação significativa entre poda de hastes e raleio de frutos (Tabela 8).

De acordo com o desdobramento na Tabela 9 pode-se observar melhor desempenho para os tratamentos constituídos de poda das hastes sem o raleio dos frutos e poda das hastes com o raleio dos frutos, que apresentaram diâmetros de 2,8 e 2,7 cm respectivamente, não diferindo entre si. Quando observa-se o raleio dentro do sistema poda, o tratamento sem raleio e sem poda, apresentou média de 2,4 cm de diâmetro de frutos, desempenho este inferior e diferindo significativamente dos demais.

A redução no diâmetro dos frutos foi observada por Nogueira (2015) testando pimentões em cultivo protegido em função do número de hastes e períodos de maturação, cujo resultado mostrou média inferior para os frutos de plantas podadas (72,2 mm) comparada as plantas sem poda (77,1 mm) contrariando os resultados do presente trabalho. Discordando, porém, dos resultados de Ribeiro (2012a) que observou aumento no diâmetro dos frutos da cultivar de pimenta Biquinho para uso ornamental, quando submetida a poda e mantendo duas hastes (18,5 mm) em relação as plantas que foram mantidas três hastes (17,5 mm) e nas plantas sem

poda (17,2 mm), sendo que nos tratamentos com três hastes e plantas sem poda não houve diferença significativa.

No presente trabalho é possível observar que houve aumento de 14,2% (0,3 cm) no diâmetro médio entre os frutos das plantas submetidas a poda das hastes e sem o raleio dos frutos (2,8 cm) em comparação aos frutos das plantas não podadas e não raleadas (2,4 cm). Esses dados concordam com o experimento de Shirahige (2009) cujo raleio aumentou o diâmetro dos frutos de tomate em 0,3 cm.

Analisando o efeito da poda no comprimento e diâmetro dos frutos de pimenta é possível atribuir o aumento no diâmetro de frutos ao menor número de frutos por planta (53,9 fruto planta<sup>-1</sup>) e maior massa média (7,2 g fruto<sup>-1</sup>) resultando em um aumento dos frutos devido a menor competição por fotoassimilados e interferindo nas relações fonte-dreno.

Ghebremariam (2004) descreveu que as espécies com crescimento indeterminado, como tomates e pimentas, continuamente produzem flores e frutos, resultando em competição pela assimilação e, conseqüentemente menores tamanhos de frutos.

Resultados semelhantes foram observados no presente trabalho, nos quais tanto a poda quanto o raleio influenciaram no aumento do comprimento e do diâmetro médio de frutos. O tamanho de frutos de pimenta é importante em termos de qualidade quando comercializado na forma *in natura* e em conservas (PAULUS et al, 2015). Desta forma, o manejo das plantas em cultivo protegido apesar de oneroso, trazem benefícios quando aplicados e direcionados para produtos com diferentes formas de comercialização que agreguem valor.

**Tabela 9** – Desdobramento da interação poda x raleio para diâmetro (cm) médio em frutos de pimenta submetida a poda de hastes e raleio de frutos. UFSCar, Araras-SP, 2017.

Poda	Raleio	
	Sem Raleio	Com Raleio
Sem Poda	2,4 Bb	2,6 Ba
Com Poda	2,8 Aa	2,7 Aa
DMS	0,07	
CV	1,63	

Médias seguidas da mesma letra maiúscula comparam a poda de hastes dentro do raleio de frutos, e mesma letra minúscula comparam o raleio de frutos dentro da poda de hastes, não difere entre si pelo teste de Tukey (P>0,05).

### 5.2.3 Relação Comprimento/Diâmetro (C/D)

Sobre a relação entre o comprimento e o diâmetro médio dos frutos (Tabela 8) observa-se interação significativa a nível de 5% de probabilidade para os fatores estudados no presente experimento. Na Tabela 10 observa-se que apenas a combinação sem poda e com raleio apresentou os menores valores de relação C/D (1,10) sobre os demais tratamentos. Para o raleio dentro da poda, observa-se que o tratamento sem raleio e com poda apresentou os menores valores de relação C/D (1,18) sobre os demais tratamentos.

Além do menor valor na característica relação C/D, o tratamento mantendo as plantas com crescimento livre, isto é, sem poda e mantendo apenas um fruto na bifurcação (raleio de frutos), é extremamente oneroso, pois, o hábito dicotômico das pimentas do gênero *Capsicum* possibilita a formação de uma elevada carga de fruto o que dificulta a visualização dos frutos para realização do raleio dos mesmos.

Reis et al. (2015) avaliando a biometria de frutos de pimenta Biquinho observaram relação C/D de 1,48. Sabe-se que a relação C/D indica o formato que o fruto possui, sendo que quanto mais próximo de 1 o valor de C/D resulta em frutos de forma arredondada. O formato do fruto é fator de qualidade para produtos comercializados em conservas onde a aparência é fundamental (MELO et al., 2013).

Analisando a relação C/D observa-se um desenvolvimento similar, com comprimento e o diâmetro médio de frutos, ou seja, houve um aumento significativo nos valores dessas características quando as plantas foram submetidas a poda comparado as plantas não podadas, além do aumento no tamanho dos frutos das plantas raleadas comparado com as plantas não raleadas, com exceção da relação C/D que não apresentou diferença significativa. Com isso, entende-se que algumas técnicas culturais podem alterar a relação fonte-dreno diminuindo ou aumentando a força do dreno (demanda pelos fotoassimilados) e influenciando no tamanho dos mesmos.

**Tabela 10** – Desdobramento da interação poda x raleio para relação C/D em frutos de pimenta submetida a poda de hastes e raleio de frutos. UFSCar, Araras-SP, 2017.

Poda	Raleio	
	Sem Raleio	Com Raleio
Sem Poda	1,15 Aa	1,10 Ba
Com Poda	1,18 Ab	1,25 Aa
DMS		0,05
CV		3,84

Médias seguidas da mesma letra maiúscula comparam a poda de hastes dentro do raleio de frutos, e mesma letra minúscula comparam o raleio de frutos dentro da poda de hastes, não difere entre si pelo teste de Tukey ( $P > 0,05$ ).

#### 5.2.4 Espessura da polpa de frutos (EP)

Com relação a espessura da polpa de frutos (Tabela 8) observa-se que não houve interação significativa dos fatores poda de hastes e raleio de fruto, bem como efeito isolado dos fatores avaliados, obtendo-se média geral de 0,3 mm. A espessura da polpa dos frutos de pimenta é um atributo importante e está relacionada com variedades destinadas ao consumo *in natura*, tendo em vista que frutos com maior espessura são mais resistentes nos tratos pós colheita e transporte. Shirahige (2009) relata que em frutos de tomate com polpa mais espessa são mais pesados e possuem tamanhos maiores, além de apresentar maior tempo de pós colheita, aumentada devido à maior firmeza e, ficam menos sujeito a murchamento, podendo determinar a aceitação e valorização do produto para determinados mercados.

Charlo et al. (2009a) avaliando diferentes orientações de crescimento, em tomateiro cultivado sob ambiente protegido, observaram que ao fazer o plantio de duas plantas cova<sup>-1</sup>, o maior valor de espessura de polpa do fruto foi encontrado nas plantas conduzidas com apenas uma haste (8,59 mm) em relação as plantas conduzidas com duas hastes (7,89 mm).

Lannes et al. (2007) citam que frutos menores de *C. chinense* apresentaram menor espessura de pericarpo e maior concentração de sólidos solúveis totais, sendo estes recomendados para desidratação e produção de páprica. Enquanto os frutos maiores, independentemente de sua forma, apresentaram pericarpo mais espesso e, portanto, mais adequado ao consumo *in natura*.

Sabe-se que a espessura de polpa é um fator genético, porém é influenciado pelo manejo do ambiente. Além da poda de hastes e raleio de frutos que podem

apresentar resultados divergentes de acordo com as espécies vegetais estudadas, o manejo nutricional com potássio e outros nutrientes aumenta espessura de polpa.

O potássio ajuda manter a qualidade durante o armazenamento e o transporte e, com isso, aumenta a vida pós-colheita (IPI, 2013), além de promover estímulos na síntese de carboidrato, aumentando a espessura da casca e a acidez dos frutos, conferindo melhor qualidade física e melhor aparência (SILVA, 2012).

### **5.2.5 Número de lóculos (NL)**

Com relação ao número de lóculos (Tabela 8) observa-se que não houve interação significativa dos fatores poda de hastes e raleio de fruto, bem como efeito isolado dos fatores avaliados, obtendo-se média geral de 3,2 lóculos.

Os resultados refletem a realidade para pimentas do gênero *Capsicum*. Heinrich et al. (2015) caracterizando 17 progênies de pimenta Biquinho encontraram médias de 2,8 para o caractere número de lóculos. Sabe-se também que o número de lóculo é uma característica relacionado a genética da espécie vegetal.

Santos (2014) constatou diferenças significativas para o número de lóculos entre os genótipos de pimentão. Houve interação significativa dos genótipos e o sistema de poda, porém, apenas 2 genótipos dentre 15, tiveram aumento no número de lóculos quando submetidos a poda mais drástica. Os genótipos L18 e L7xVal aumentaram de 3,2 para 3,6 e 2,9 para 3,5 lóculos fruto<sup>-1</sup>, respectivamente.

Analisando o número de lóculos do presente experimento observa-se um desenvolvimento similar, com a espessura da polpa dos frutos, ou seja, não houve diferença significativa nos valores dessas características quando as plantas foram submetidas a poda, além de não haver diferença significativa nessas características para as plantas submetidas ao raleio.

### **5.3 Qualidade de frutos**

Para as avaliações dos componentes de qualidade dos frutos (Tabela 11) verifica-se que houve interação significativa para acidez total titulável e o índice de maturação. Os fatores poda e raleio foram analisados separadamente para as características teor de sólidos solúveis e pH.

Os coeficientes de variação (CV) para todos os componentes de qualidade variaram entre 0,54 a 2,31 % De maneira geral, o CV de todas as variáveis

qualitativas foram baixo, indicando boa precisão do experimento. Nos blocos houve efeito significativo apenas para o teor de sólidos solúveis das amostras de pimenta.

**Tabela 11** - Valores médios para teor de sólidos solúveis (SS), pH, acidez titulável (AT), índice de maturação (IM), UFSCar, Araras-SP, 2017.

Poda (P)	-----Características Avaliadas-----			
	SS (°Brix)	pH ---	AT (% de ácido cítrico)	IM (SS/AT) ---
Sem Poda	5,98 a	5,25 b	3,91 a	1,57 a
Com Poda	6,05 a	5,29 a	3,96 a	1,46 b
Teste F	1,55ns	9,66*	0,19ns	0,68ns
DMS	0,13	0,03	0,1	0,03
<b>Raleio (R)</b>				
Sem Raleio	6,13 a	5,27 a	4,08 a	1,49 b
Com Raleio	5,91 b	5,27 a	3,83 a	1,57 a
Teste F	13,33**	0,12ns	4,80ns	0,95ns
DMS	0,13	0,03	0,1	0,03
Interação PxR	4,72ns	2,98ns	10,80**	28,20**
Blocos	5,49*	0,97ns	0,92ns	3,7ns
CV (%)	1,96	0,54	2,31	2,18
Média Geral	6,02	5,27	3,94	1,52

Médias seguidas de mesma letra não difrem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de  $p < 0,05$  (\*) e  $P < 0,01$  (\*\*); NS: não significativo; DMS: diferença mínima significativa; P: poda de hastes; R: raleio de frutos; CV: Coeficiente de variação (%).

### 5.3.1 Sólidos solúveis (SS)

Para o teor de sólidos solúveis, não foi observado interação significativa entre os fatores estudados (Tabela 11). Somente variaram quanto ao raleio, apresentando menor valor quando as plantas foram submetidas a esse manejo (5,91°Brix) diferindo significativamente do tratamento das plantas que não foram raleadas (6,13 °Brix). Possivelmente, o raleio alterou os teores de açúcares nos frutos de pimenta. Alguns trabalhos concordam com os resultados encontrados no presente experimento.

Ghebremariam (2004) avaliando o efeito do raleio nos frutos de pimenta, observou uma tendência de aumento no teor de sólidos solúveis com a intensidade no raleio, no entanto, não foi significativa.

O sabor dos frutos é determinado pela quantidade de sólidos, principalmente açúcares e ácidos orgânicos. Além dos efeitos genético, outros fatores como temperatura, água, adubação e luz influenciam no nível de fotossíntese da planta e, conseqüentemente, na quantidade de açúcares e matéria seca disponível para os frutos (PIERRO, 2002).

As variações no teor de sólidos solúveis entre os frutos de diferentes genótipos são atribuídas a diversos fatores, entre os quais a capacidade do fruto de importar assimilados fotossintetizados. Contudo, para o presente trabalho não apresentou interação significativa entre os fatores poda e raleio de forma que condicionem o aumento nessa capacidade de importar fotoassimilados.

Dantas e Araújo (2015) avaliando as propriedades físico-químicas da pimenta biquinho encontraram teor médio de sólidos solúveis totais, de 6,2 °Brix. Braga et al. (2013) estudando as características de onze progênies de pimenta malagueta cultivadas em São Benedito (CE), obtiveram o teor médio de sólidos solúveis de 9,38°Brix.

Segundo Braga et al. (2013) os sólidos solúveis totais é um parâmetro que comprova a qualidade dos frutos, onde a alta concentração existente e a sua composição são indispensáveis para algumas características organolépticas do fruto.

### 5.3.2 pH

Com relação ao pH das amostras de pimenta observa-se que não houve interação significativa. Observou-se efeito apenas para o fator poda de hastes, onde os tratamentos das plantas conduzidas com poda apresentaram média de 5,2, sendo esta maior que a observada sem poda (5,2), conforme descrito na Tabela 11.

Os resultados para pH encontrados neste estudo, foram superiores aos observados por Crisóstomo et al., (2008), que encontraram valores de 4,7 em frutos da pimenteira cultivar Tabasco. Entretanto, foram semelhantes ao estudo de Silva (2017) cujo trabalho avaliou as potencialidades de uso da pimenta biquinho como aditivo alimentício, nas amostras *in natura*, em média o pH ficou em torno de 5,2.

A medida do pH é um parâmetro importante para a determinação de uma possível e rápida deterioração do produto, devido à presença e ao crescimento de microrganismos nocivos à saúde. A redução do pH implica numa melhoria na



durabilidade do material, pois de acordo com Borges et al. (2015) amostras mais ácidas, são naturalmente, mais estáveis quanto à deterioração as que apresentam próximas da neutralidade. Esses autores observaram média de pH 5,2 em acessos de pimenta *C. chinense* comercializadas no Estado de Roraima.

### 5.3.3 Acidez Total Titulável (AT)

No presente trabalho observa-se que houve interação significativa entre os fatores poda e raleio para acidez titulável (Tabela 11), esta característica influencia principalmente no sabor dos frutos.

Para acidez total titulável das amostras de pimenta foi possível observar que houve interação significativa entre os fatores avaliados (poda e raleio). Nesta interação (Tabela 12) quando compara-se a poda das hastes dentro do raleio de frutos, é possível observar diferenças significativas apenas para os tratamentos sem poda e sem raleio dos fruto, apresentando desempenho inferior aos demais (3,9% de ácido cítrico).

Já, quando compara-se raleio dentro da poda de hastes, verifica-se diferenças nos tratamentos com raleio de frutos e com poda das hastes, apresentando média de 3,8% de ácido cítrico, considerado este inferior aos demais. Segundo Reis et al. (2015), quanto menor o teor de acidez titulável no fruto melhor seu estado de conservação, o que reflete diretamente na qualidade de um produto final para o consumo.

Essa acidez é atribuída, principalmente, aos ácidos orgânicos que se encontram dissolvidos nos vacúolos das células. O teor desses ácidos diminui com a maturação dos frutos, em decorrência do seu uso como substrato no processo respiratório ou de sua conversão em açúcares (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Silva (2017), relata que o processo de secagem concentra boa parte das características químicas do material, principalmente quando este é eficiente. Em seu experimento observou o aumento na acidez quando se comparou o material *in natura* e o seu farelo, isso ocorreu devido a concentração dos ácidos orgânicos presentes após a diminuição da umidade.

Estudos de Dambros (2014) e Borges et al. (2015) com pimentas *in natura* de *Capsicum* spp. evidenciaram valores de acidez de 0,1% a 0,6% e de 0,1% a 0,5% respectivamente. Estes dados ressaltam que a amostra *in natura* utilizada neste estudo, apresentou valores elevados de acidez. Valores reduzidos de acidez

garantem uma maior durabilidade do material, pois reduz a sua susceptibilidade a bolores e leveduras (SILVA, 2013).

**Tabela 12** – Desdobramento da interação poda x raleio para acidez titulável (% ácido cítrico) em frutos de pimenta submetida a poda de hastes e raleio de frutos. UFSCar, Araras-SP, 2017.

Poda	Raleio	
	Sem Raleio	Com Raleio
Sem Poda	3,9 Ba	3,9 Aa
Com Poda	4,0 Aa	3,8 Ab
DMS		0,14
CV		3,84

Médias seguidas da mesma letra maiúscula comparam a poda de hastes dentro do raleio de frutos, e mesma letra minúscula comparam o raleio de frutos dentro da poda de hastes, não difere entre si pelo teste de Tukey ( $P > 0,05$ ).

### 5.3.4 Índice de Maturação (IM)

Para o IM verifica-se que houve interação significativa entre os fatores, apresentando média geral de 1,52 (Tabela 11). Na Tabela 13 observa-se que, quando compara-se a poda de hastes dentro do raleio de frutos, os tratamentos sem poda e sem raleio, além do tratamento com poda e com raleio apresentarem maior índice de maturação, não diferindo significativamente entre si. Já a comparação do raleio dos frutos dentro da poda, observa-se as menores médias com relação ao índice de maturação, isto é, os tratamentos com raleio e sem poda (1,46) e sem raleio e com poda (1,49), não diferirem estatisticamente entre si. Dessa forma, as práticas culturais adotadas influenciaram no sabor dos frutos de forma distinta para os fatores estudados.

É importante ressaltar, que esse sabor corresponde ao balanço entre os constituintes doces e ácidos, sendo expresso pela relação entre sólidos solúveis e a acidez titulável, assim, o amadurecimento, em geral, conduz ao aumento no teor de açúcares e redução da acidez (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

A relação SST/ATT indica o grau de equilíbrio entre o teor de açúcares e ácidos orgânicos no fruto, relacionando-se diretamente com o sabor. Portanto, é uma importante característica a ser considerada para avaliar a qualidade dos frutos para consumo *in natura* (BENGOZI et al., 2007).

Segundo Reis et al. (2015), o conteúdo de SST muito elevado e a baixa ATT, indicam uma elevada relação SST/ATT, o que significa forte predominância do sabor doce em frutos.

Acredita-se que os efeitos da poda e do raleio na pimenta devem ser mais pesquisados, especialmente, devido ao crescimento e estabelecimento de diferentes materiais genéticos no mercado, em que as plantas se desenvolvem com diferentes tipos de arquitetura, características dos frutos e produtividade, pois os benefícios, mencionados na literatura, podem se manifestar de maneira diferenciada nas características estudadas.

**Tabela 13** – Desdobramento da interação poda x raleio para índice de maturação em frutos de pimenta submetida a poda de hastes e raleio de frutos. UFSCar, Araras-SP, 2017.

Poda	Raleio	
	Sem Raleio	Com Raleio
Sem Poda	1,57 Aa	1,46 Bb
Com Poda	1,49 Bb	1,57 Aa
DMS		0,05
CV		2,18

Médias seguidas da mesma letra maiúscula comparam a poda de hastes dentro do raleio de frutos, e mesma letra minúscula comparam o raleio de frutos dentro da poda de hastes, não difere entre si pelo teste de Tukey ( $P > 0,05$ ).

## 6 CONCLUSÕES

- A poda promoveu o incremento na massa média dos frutos totais e comerciais, massa média de frutos comerciais, porcentagem de frutos comerciais, massa fresca e seca de 10 frutos, massa seca de 10 frutos, comprimento, diâmetro, relação C/D e pH dos frutos de pimenta.
- O raleio promoveu incremento apenas para o comprimento e diâmetro médio dos frutos de pimenta. Sendo eficiente nas condições estudadas.
- Recomenda-se fazer a poda das hastes das plantas de pimenta para adquirir maiores valores de massa média e diâmetro de frutos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABUD, H. F., ARAÚJO E. F., ARAÚJO, R. F., ARAUJO, A. V., PINTO, C. M. F. Qualidade fisiológica de sementes das pimentas malagueta e biquinho durante a ontogênese. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v. 48, n. 12, p. 1546-1554, dez. 2013.

AHRENS, R. de B.; PAVANELLO, A. P.; AHREN, D. C.; FRANCISCO, A. C. de; AYUB R. A. Análise econômica do raleio químico e manual em ameixeiras. **Revista de Ciência e Tecnologia das Américas**, Venezuela, v. 39, n. 10, p. 723-726, out. 2014.

ALVARENGA, M. A. R. **Tomate: produção em campo, em casa-de-vegetação e em hidroponia**. 2. ed. Lavras: UFLA, 2013. 455 p.

ALVES, S. R. M. **Pré melhoramento em capsicum: identificação de espécies, hibridação interespecífica e variabilidade genética em caracteres de sementes**. 2015. 116 f. Tese (Doutorado em Agronomia Tropical) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2015.

ANDRIOLO J. L.; FALCÃO L. L. Efeito da poda de folhas sobre a acumulação de matéria seca e sua repartição para os frutos do tomateiro cultivado em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria v. 8, p. 75-83, 2000.

ARZANI K.; LAWES G. S.; WOOD D. E. S. Seasonal vegetative and fruit growth pattern of mature close planted 'Sundrop' apricot trees grown under humid climate. **Acta Horticulturae**, Bruxelas, v. 516, p.75-82, 2000.

BARBIERI, R. L.; NEITZKE, R. S.; UENO, B. Agronegócio Pimenta Tabasco no Ceará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 51. 2011. **Resumos...Viçosa: ABH, 2011 (CD-ROM)**.

BENGOZI, F. J.; SAMPAIO, A. C.; SPOTO, M. H. F.; MISCHAN, M. M.; PALLAMIN, M. L. Qualidades físicas e químicas do abacaxi comercializado na Ceagesp – Jaboticabal. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 3, p. 540-545, 2007.

BENINCASA, M.M.P. **Análise de crescimento de plantas, noções básicas**. 2.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2003. 41p.

BERTIN N.; GAUTIER H.; ROCHE C. Number of cells in tomato fruits depending on fruit position and source-sink balance during plant development. **Plant Growth Regulation**, v. 36, p.105-112, mar./mai 2001.

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

BORGES, K. M; VILARINHO L. B. O.; MELO FILHO, A. A.; MORAIS, B.S.; RODRIGUES, R. N. S. C. Caracterização morfoagronômica e físico-química de pimentas em Roraima. **Revista Agro@ambiente On-line**, Rio Branco, v. 9, n. 3, p. 292-299, jul/set, 2015.

BRAGA, T. R.; PEREIRA, R. C. A.; SILVEIRA, M. R. S.; SILVA, L. R.; OLIVEIRA, M. M. T. Caracterização físico-química de progênies de pimentas (*Capsicum frutescens* L.). **Revista de la Facultad de Agronomía**, La Plata, v. 112, n. 1, p. 6-10, Mar.-Jun. 2013.

BUSSI, C.; LESCOURET, F.; GENARD, M. Effects of Thinning and Pruning on Shoot and Fruit Growths of Girdled Fruit-bearing Shoots in Two Peach Tree Cultivars ('Big Top'and'Alexandra'). **European Journal of Horticultural Science**, Stuttgart, v. 74, n. 2, p. 97-102, jun. 2009.

CAIXETA, F.; VON PINHO, E. V. R.; GUIMARÃES, R. M.; PEREIRA, P. H. A. R.; CATÃO, H. C. R. M. Physiological and biochemical alterations during germination and storage of habanero pepper seeds. **African Journal of Agricultural Research**, Lavras, v. 9, n. 6, p. 627-635, fev. 2014.

CAMPAGNOL R.; MATSUZAKI R.T.; MELLO S. C. Condução vertical e densidade de plantas de minimelancia em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, [online], v. 34, n. 1, p. 137-143, 2016.

CARVALHO, S. I. C.; BIANCHETTI, L. B. Botânica e recursos genéticos. In: RIBEIRO, C. S. C.; LOPES, C. A.; CARVALHO, S. I. C. de; HENZ, G. P.; REIFSCHNEIDER, F. J. B. **Pimentas *Capsicum***. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2008. Cap 5. p. 39-54.

CARVALHO, J. D. A.; REZENDE, F. C.; AQUINO, R. F.; FREITAS, W. A.; OLIVEIRA, E.C. Análise produtiva e econômica do pimentão-vermelho irrigado com diferentes lâminas, cultivado em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, [online], v. 15, n. 6, p. 569-574, 2011.

CESAR M. N. Z.; RIBEIRO R. L. D.; PAULA P. D.; POLIDORO J. C.; MANERA T. C.; GUERRA J. G. M. Desempenho do pimentão em cultivo orgânico, submetido ao desbaste e consórcio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 3, p. 322-326, jul./set. 2007.

CHAVES, S. W. P. **Efeito da alta frequência de irrigação e do “mulching” plástico na produção de pimenta “Tabasco” fertirrigada por gotejamento**. 2008. 154 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2008.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. rev. e ampl. Lavras: UFLA, 2005. 785 p.

CHARLO H. C. O.; SOUZA S. C.; CASTOLDI R.; BRAZ L. T. Desempenho e qualidade de frutos de tomateiro em cultivo protegido com diferentes números de hastes. **Horticultura Brasileira**, Jaboticabal, v. 27, n. 2, p. 144-149, abr./jun. 2009 (a).

CHARLO, H. C. O.; CASTOLDI, R.; FERNANDES, C.; VARGAS, P. F.; BRAZ, L. T. Cultivo de híbridos de pimentão amarelo em fibra da casca de coco. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 2, p. 155-159, abr./jun. 2009 (b).

COCKSHULL, K.; HO, L. Regulation of tomato fruit size by plant density and truss thinning. **Journal of Horticultural Science**, n. 70, p. 395-407, nov. 1995.

COSTA, L. V. **Caracterização Morfológica e Produtiva de Pimentas (*Capsicum spp.*)**. 2012. 95 f. Tese (Doutorado em Agronomia Tropical) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2012.

CRISÓSTOMO, J. R.; FURTADO, R. F.; ABREU, F. R. de; CRISÓSTOMO, L.A.; MIRANDA, F. R. de; BLEICHER, E.; RODRIGUES, S. M. M.; WEBER, O. B.; REIS, A.; ROCHA FILHO, R.R.; GONDIM, R. S.; GIRÃO, E. G. **Cultivo de pimenta tabasco no Ceará**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2006. 40 p. (Sistemas de Produção, 3). Disponível em: <[www.cnpat.embrapa.br/home/dpw/index.php?pub/sp3pdf](http://www.cnpat.embrapa.br/home/dpw/index.php?pub/sp3pdf)>. Acesso em: 4 maio 2017.

CUNHA, A. R. da; ESCOBEDO, J. F.; KLOSOWSKI, E. S. Estimativa do fluxo de calor latente pelo balanço de energia em cultivo protegido de pimentão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.37, n.6, p.735-743, jun. 2002

DAMBROS, J. I. **Estabilidade de compostos potencialmente bioativos e alterações de qualidade em frutos e produtos de pimenta (*Capsicum spp.*)**. 2014. 113 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2014.

DANTAS, E.R; ARAUJO, A.S. **Avaliação das propriedades físico-químicas e microbiológicas de pimenta biquinho nos diferentes estádios de maturação e a sua ação antimicrobiana**. Relatório (PIBIC/UFPG), Campina Grande-PB, 2015.

DOMENICO C. I.; LILLI A. J. O.; MELO A. M. T. Caracterização de componentes de produção de híbridos intra-específicos de pimenta hortícola. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 50. 2010. **Resumos...** Guarapari: ABH, 2010 (CD-ROM).

DOMENICO C. I.; COUTINHO J. P.; GODOY H. T.; MELO A. M. T. Caracterização agrônômica e pungência em pimenta de cheiro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 30, n. 3 p. 466-472, jul./set. 2012.

DUARTE, T. D. S.; PEIL, R. M. N. Relações fonte:dreno e crescimento vegetativo do meloeiro. **Horticultura Brasileira**, v. 28, n. 3, p. 271-276, jul./set. 2010.

DUTRA, F. L. A.; BRANCO, I. G.; MADRONA, G. S.; HAMINIUK, C. I. Avaliação sensorial e influência do tratamento térmico no teor de ácido ascórbico de sorvete de pimenta. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, Ponta Grossa, v. 4, n. 2, p. 243-250, 2010.

FAUST, M. **Physiology of temperate zone fruit trees**. New York: J. Wiley, 1989. 338p.

FINGER, F. L.; SILVA, D. J. H. Cultura de pimentas e pimentões. In: FONTES, P. C. R. (Org). **Olericultura: teoria e prática**. Viçosa: UFV, 2005. 43p.

FONTES, P. C. R.; DIAS, E. N.; SILVA, D. J. H. Dinâmica do crescimento, distribuição de matéria seca na planta e produção de pimentão em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 1, p. 94-99, jan./mar. 2005.

FREITAS, P.G.N. et al. Poda apical para produção de frutos e sementes de abóbora. **Revista Agro@mbiente On-line**, Boa Vista, v. 8, n. 2, p. 230-237, mai./ago. 2014.



FURLANI, P. R., SILVEIRA, L. C. P.; BOLONHEZI, D.; FAQUIM, V. **Cultivo hidropônico de plantas**. Campinas: Instituto Agronômico, 1999. p. 52.

GHEBREMARIAM, T. T. **Yield and quality response of tomato and hot pepper to pruning**. 2004. 138 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculty of Natural and Agricultural Sciences, Universidade de Pretoria, Pretoria, 2004.

GOMES, R. F. **Manejo de minimelancia cultivada em fibra da casca de coco sob ambiente protegido**. 2016. 90 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agronômicas e Veterinária, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2016.

HEINRICH, A. G.; FERRAZ, R. M.; RAGASSI, C. F.; REIFSCHNEIDER, F. J. B. Caracterização e avaliação de progênies autofecundadas de pimenta biquinho salmão. **Horticultura Brasileira**, Vitória da Conquista, v. 33, n. 4, p. 465-470, out./dez. 2015.

HELLMANN, H.; BARKER, L.; FUNCK, D.; FROMMER, W. B. The regulation of assimilate allocation and transport. **Australian Journal of Plant Physiology**, Collingwood, v. 27, n. 6, p. 583-594, jan. 2000.

HESAMI, A.; KHORAMI, S. S.; HOSSEINI, S. S. Effect of shoot pruning and flower thinning on quality and quantity of semi-determinate tomato (*Lycopersicon esculentum*). **Notulae Scientia Biologicae**, v. 4, p. 108-111, jan. 2012.

HOLAMGROW. **SUBSTRATO HOLAMGROW**. [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <luana.marchi@hotmail.com> em 19 fev. 2018.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. Coordenadores: Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet, Paulo Tinglea 4. ed. 1. ed. digital. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020p.

INTERTATIONAL POTASH INSTITUTE. **Potássio, o Elemento da Qualidade na Produção Agrícola**. P. Imas, traduzido por Toni Wiendi. ed digital. São Paulo: Intertational Potash Institute, 2013. 38p.

IKINCI, A.; KUDEN, A.; BEKIR, E. A. Effects of summer and dormant pruning time on the vegetative growth, yield, fruit quality and carbohydrate contents of two peach cultivars. **African Journal of Biotechnology**, Kenya, v. 13, n.1, p. 84-90, 2014.

LANNES, S. D.; FINGER, F. I.; SCHUELTER, A. R.; CASALI, V. W. D. Growth and quality of Brazilian accessions of *Capsicum chinense* fruits. **Scientia Horticulturae**, v. 112, n. 3, p. 266-270, abr. 2007.

LEAL, A. P. F. **Avaliação das Propriedades Farmacológicas dos Extratos Brutos de duas variedades da *Capsicum Chinense* Jacq.** 2012. 64 f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) - Universidade Católica Dom Bosco, Mato Grosso do Sul, 2012.

LINS, H. A.; QUEIROGA, R. C. F. de; PEREIRA, A. de M.; SILVA, G. D. da; ALBUQUERQUE, J. R. T. de. Produtividade e Qualidade de Frutos de Melancia em Função de Alterações na Relação Fonte-Dreno. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 8, n. 3, p. 143 - 149, jul./set. 2013.

MARCELIS L. M. F.; HEUVELINK L. R.; HOFMAN-EIJER B.; BAKER J. D.; XUE L. B. Flower and fruit abortion in sweet pepper in relation to source and sink strength. **Journal Experimental of Botany**, v. 55, n. 406, p. 2261- 2268, out. 2004.

MARTINS, S. R.; PEIL, R.M.; SCHWENGBER, T. E.; ASSIS, F. N.; MENDEZ, M. E. G. Produção de melão em diferentes sistemas de condução de plantas em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 16, n. 1, p. 24-30, mai. 1998.

MATOS, T. de S.; NASCIMENTO, E. C. do; GENUNCIO, G. da C.; NEITZKE, R. S. Perspectivas e potencialidades do mercado de pimentas. **Campo e Negócio**, Uberlândia n. 145, p. 28-33, 2017.

MATOS, E. S.; SHIRAHIGE, F. H.; MELO, P. C. T. Desempenho de híbridos de tomate de crescimento indeterminado em função de sistemas de condução de plantas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 30, n. 2, p. 240-245, abr./jun. 2012.

MELO, A. P. C.; SELEGUINI, A.; VELOSO, V. R. S. Caracterização física e química de frutos de araçá (*Psidium guineense* Swartz). **Comunicata Scientiae**, Bom Jesus, v. 4, n. 1, p. 91-95, set. 2013.

MIRANDA, D. Criterios para el establecimiento, los sistemas de cultivo, el tutorado y la poda de la uchuva. In: FISCHER, G.; MIRANDA, D.; PIEDRAHÍTA, W.; ROMERO, J. **Avances em cultivo, poscosecha y exportación de la uchuva *Physalis peruviana* L. em Colombia.** Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Agronomía, 2005, p. 29-54.

MORAES, I. C. F.; SOBRAL, P. J. do A.; BRANCO, I. G.; RÉ, T. B.; GOMIDE, C. A. Dehydration of “dedo de moça” pepper: kinetics and phytochemical concentration. **Food Science and Technology**, Campinas, v. 33, p. 134-141, fev. 2013.

MOREIRA, R. A.; MOREIRA, R. C. A.; RAMOS, J. D.; SILVA, F. O. dos R. Regularidade da produção de tangerineiras “Ponkan” submetidas ao raleio químico bianual. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. spe1 p. 235-240, out. 2011.

MUELLER, S.; WAMSER, A. F. Combinação da altura de desponete e do espaçamento entre plantas de tomate. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 1, p. 64-69, jan./mar. 2009.

MUNIZ, J.; KRETZSCHMAR, A. A.; RUFATO, L.; PELIZZA, T. R.; MARCHI, T.; DUARTE, A. E.; LIMA, A. P. F.; GARANHANI, F. Sistemas de condução para o cultivo de physalis no planalto catarinense. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, vol.33, n.3, p.830-838, set. 2011.

NOGUEIRA, J. L. **Rendimento de frutos e qualidade de sementes de pimentão cultivado, em sistema orgânico, em função do crescimento livre ou desbaste das hastes, e dos estádios de maturação**. 2015. 52 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2015.

PADILHA, H. K. M.; BARBOSA, L. F.; FONSECA, M. de M. da; CARBONARI, T.; CASTRO, M. L.; SELEDES, R. M.; VASCONCELOS, C. S.; VILELA, J. C. B.; CASTRO, C. M.; BARBIERI, R. L. Variabilidade genética para caracteres relacionados à produção em acessos de *Capsicum annuum*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, 7. 2013, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SBMP (CD-ROM).

PANORAMA RURAL. Pimenta - um mundo de cores e sabores. **Panorama Rural**, n.7, p. 30-35, 2006.

PAPADOPOULOS, A. P. **Growing greenhouse seedles cucumbers in soil and in soilless media**. Ottawa: Agriculture and Agri-Food Canada, 1994. 126 p.

PAULUS D.; VALMORBIDA R.; SANTIN A.; TOFFOLI E.; PAULUS E. Crescimento, produção e qualidade de frutos de pimenta (*Capsicum annuum*) em diferentes espaçamentos. **Horticultura Brasileira**, Vitória da Conquista, v. 33, n. 1, p. 091-100, jan./mar. 2015.

PEREIRA, F. H. F.; NOGUEIRA, I. C. C.; PEDROSA, J. F.; NEGREIROS, M. Z.; BEZERRA NETO, F. Poda da haste principal e densidade de cultivo sobre a produção e qualidade de frutos em híbridos de melão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 2, p. 191-196, abr./jun. 2003.

PEREIRA, I. DOS S. **Adubação de pré-plantio no crescimento, produção e qualidade da amoreira-preta (*Rubus sp.*)**. 2008. 149 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2008.

PIERRO, A. Gosto bom. **Cultivar: Hortaliças e Frutas**, Pelotas, n. 14, p. 10-12, jun./jul. 2002.

PINHEIRO, R. R. **Suplementação luminosa no tomateiro cultivado em diferentes sistemas de condução em ambiente protegido**. 2016. 98f. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2016.

POPOV, E.G.; TALANOV, A. V.; KURETS, V. K.; DROZDOV, S. N. Effect of temperature on diurnal changes in CO<sub>2</sub> Exchange in intact cucumber plants. **Russian Journal of Plant Physiology**, Moscow, v. 50, n. 2, p. 178-182, 2003.

QUEIROGA, R. C. F.; CLEITON, R.; PUIATTI, M.; FONTES, P. C. R.; CECON, P. R. Produtividade e qualidade do melão cantaloupe, cultivado em ambiente protegido, variando o número e a posição dos frutos na planta. **Bragantia**, Campinas, v. 67, n. 4, p. 911-920, out./dez. 2008.

QUEIROGA, R. C. F. **Relação fonte:dreno em melão cantaloupe cultivado em ambiente protegido**. 2007. 137 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007.

RASEIRA, M. C. B.; NAKASU, B. H.; GRELLMAN, E. O.; SIMONETTO, P. R. Comportamento de cultivares de pessegueiro e ameixeira na região da Serra do Nordeste do Rio Grande do Sul. **Agropecuária de Clima Temperado**, Pelotas, v. 1, p. 289-291, 1998.

RÊGO, E. R. do; SILVA, D. F.; RÊGO, M. M.; SANTOS, R. M. C.; SAPUCAY, M. J. L. C.; SILVA, D. R. Diversidade entre linhagens e importância de caracteres relacionados à longevidade em vaso de linhagens de pimenteiras ornamentais. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v. 16, n. 2, p. 165-168, 2010.

REIS, D. R. dos; BARBOSA, C. M. D.; SILVA, F. S. da; PORTO, A. G.; SOARES, E. J. O. Caracterização biométrica e físico-química de pimenta variedade biquinho. **Revista Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 11, n. 21, p. 454-460, jun. 2015.

RIBEIRO, W. S. **Avaliação de substratos e poda na produção de pimenteira ornamental**. 2012. 107 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2012.

RIBEIRO, C. S. C. 2012. Qualidade de páprica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 52. 2012. **Resumos...** Salvador: ABH, 2012 (CD-ROM).

RODRIGUES A.; ARAUJO, J. P. C. de; GIRARDI, E. A.; SCARPARE FILHO, J. A. Desenvolvimento do pessegueiro 'Flordaprince' sob duas intensidades de poda verde. **Bragantia**, Campinas, v.68, n.3, p. 673-679, 2009.

ROSA, J.; MARTINELLI, L.; BRAGINE, C.; OKURA, M.; MALPASS, A. Estudo farmacológico do óleo essencial de vários tipos de pimentas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA QUÍMICA EM INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNICAMP, 11., 2015. Campinas. **Anais eletrônicos...** Campinas: UNICAMP, 2015. Disponível em: <<http://pdf.blucher.com.br/s3-sa-east-1.amazonaws.com/chemicalengineeringproceedings/cobeqic2015/416-34034-261566.pdf>> Acesso em: 08 fev. 2018.

RUBIO J. S.; PEREIRA W. E.; GARCIA-SANCHEZ F.; MURILLO L.; GARCIA A. L.; MARTINEZ V. Sweet pepper production in substrate in response to salinity, nutrient solution management and training system. **Horticultura Brasileira**, [online], v. 29, p. 275-281, 2011.

RUFINO, J. L. S.; PENTEADO, D. C. S. Importância econômica, perspectivas e potencialidades do mercado para pimenta. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 27, n. 235, p. 7-15, nov./dez. 2006.

SALA, F. C. **Dados sobre linhagens de pimentas da UFSCar**. [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <[luana.marchi@hotmail.com](mailto:luana.marchi@hotmail.com)> em 1 ago. 2017.

SANTI, A.; SCARAMUZZA, W. L. M. P.; SOARES, D. M. J.; SCARAMUZZA, J. F.; DALLACORT, R.; KRAUSE, W.; TIEPPO, R. C. Desempenho e orientação do crescimento do pepino japonês em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, Vitória da Conquista, v. 31, n. 4, p. 649-653, out./nov. 2013.

SANTOS, P.R.; MELO, R. A.; CARVALHO FILHO, J. L. S; FERREIRA, I. V. S.; SILVA, F. S.; LIMA FILHO, F. P.; MENEZES, D. Desempenho de linhagens e híbridos de pimentão em dois sistemas de poda no cultivo hidropônico. **Horticultura Brasileira**, Vitória da Conquista, v. 35, p. 129-134, jan./mar. 2017.

SANTOS, P. R. dos. **Capacidade de combinação e sistemas de poda em pimentão. In Sistemas de poda para genótipos de pimentão em cultivo hidropônico.** 2014. 79 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2014.

SEDIYAMA, M. A. N.; SANTOS, M. R. dos; VIDIGAL, S. M.; PINTO, C. L. D. O.; JACOB, L. L. Nutrição e produtividade de plantas de pimentão colorido, adubadas com biofertilizante de suíno. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental**, Campina Grande, v. 18, n. 6, p. 588-594, jun. 2014.

SEDIYAMA, M. A. N.; VIDIGAL, S. M.; SALGADO, L. T. Rendimento de pimentão em função de adubação orgânica e mineral. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 27, n.3, p. 294-299, set. 2009.

SEVERO, D. S. **Farelo de pimenta biquinho (*Capsicum chinense*) aplicado na produção de Boursin.** 2015. Trabalho de conclusão (Engenharia de Alimentos), Universidade Federal de Campina Grande, Setembro, 2015.

SHIRAHIGE, F.H. **Produtividade e qualidade de híbridos de tomate (*Solanum lycopersicum L.*) Santa Cruz e italiano em função do raleio de frutos.** 2009. 80 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2009.

SHIRAHIGE, F. H.; MELO, A. M. T. de; PURQUERIO, L. F. V.; CARVALHO, C. R. L.; MELO, P. C. T. de Produtividade e qualidade de tomates Santa Cruz e Italiano em função do raleio de frutos. **Horticultura Brasileira**, v. 28, p. 292-298, jul./set. 2010.

SILVA, E. V. da **Potencialidades da pimenta biquinho (*Capsicum chinense*) como aditivo natural.** 2017. 170 f. Tese (Doutorado em Química) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2017.

SILVA, P. A. da; RABELO, J. da S.; GUIMARÃES, M. de A.; SILVA, J. C. do V.; OLIVEIRA, L. S. C. de. Sistemas de condução na produção comercial de tomate "cereja". **Nativa**, Sinop, v.5, n.5, p.316-319, set./out. 2017.

SILVA F. A. S.; AZEVEDO C. A. V. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **African Journal of Agriculture Research**. v. 11, n. 39, p. 3733-3740, set. 2016a.

SILVA F. A. S.; AZEVEDO C. A. V. Comparison of means of agricultural experimentation data through different tests using the software Assistat. **African Journal of Agriculture Research**, v. 11, n. 37, p. 3527-3531, set. 2016b.

SILVA, F. O. S. **Poda e raleio de frutos na produção e fenologia em pessegueiro 'suncrest'**. 2015. 91f. Tese (Doutorado em Agronomia/Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2015.

SILVA, B. A.; SILVA, A. R.; PAGIUCA, L. G. Cultivo protegido. Em busca de mais eficiência produtiva. **Revista Hortifruti Brasil**, São Paulo, n. 132, p. 10-18, mar. 2014.

SILVA, E. V. **Farelos dos frutos de *Geoffroea spinosa*: composição química, caracterização térmica e físico-química e aplicação como aditivos de pães**. 2013. 175 f. Dissertação (Mestrado em Química) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2013.

SILVA, M. de C. **Melão rendilhado em ambiente protegido submetido à doses de nitrogênio e potássio em Rondonópolis-MT**. 2012. 104 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Mato Grosso, Rondonópolis, 2012.

SILVA, C. A. da; LEONEL, S.; SOUZA, A. P. de; VASCONCELLOS, M. A. da S.; RODRIGUES, J. D.; DUCATTI, C. Alocação de fotoassimilados marcados e relação fonte-dreno em figueiras cv. Roxo de Valinhos. 1. Relação fonte e dreno. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 6, n. 3, p. 409-418, 2011.

SILVA, P. I. B.; NEGREIROS, M. Z. de; MOURA, K. K. C. de F.; FREITAS, F. C. L. de; NUNES, G. H. de S.; SILVA, P. S. L.; GRANGEIRO, L. C. Crescimento de pimentão em diferentes arranjos espaciais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 45, n. 2, p. 132-139, fev. 2010.

SIMÃO, S. **Tratado de fruticultura**. Piracicaba: FEALQ, 1998. 760 p.

SOUZA, J.A; MALUF, W.R. Diallel analyses and estimation of genetic parameters of hot pepper (*Capsicum chinense* Jacq.). **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 60, n.1, p.105-113, jan./fev. 2003.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5. ed. Tradução de Eliane Romato Santarém et al. Porto Alegre: Artmed, 2013. 954 p.

URRETARAZU, M.; CASTILLO, J. E.; SALAS, M. **Horticultura**: Revista de Industria, Distribución y Socioeconomia Hortícola, Logroño, n. 159, p. 18-26, mar. 2002.

VALANTIN, M.; GARY, C.; VAISSIERE, B E.; TCHAMITCHIAN, M. BRUNELI, B. Changing sink demand affects the área but not the specific activity of assimilate sources in cantaloupe. **Annals of Botany**, v. 82, p. 711-719, dez. 1998.

VALERA, O. V. S. **Temperatura base, soma térmica, plastocrono e duração das fases fenológicas de cultivares de pimenta biquinho**. 2017. 71 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Santa Maria, Frederico Westphalen, 2017.

VIDIGAL, D. de S.; DIAS, D. C. F. dos S.; DIAS, L. A. dos S.; FINGER, F. L. Changes in seed quality during fruit maturation of sweet pepper. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 68, p. 535-539, set./out. 2011.

ZAMSKI, E. Anatomical and physiological characteristics of sink cells. In: ZAMSKI, E.; SCHAFFER, A.A. (ed). **Source-sink relations**. New York: Marcel Dekker Inc., 1996. p. 283- 310.