

**WELLINGTON SOUTO RIBEIRO**

**AVALIAÇÃO DE SUBSTRATOS E PODA NA PRODUÇÃO DE  
PIMENTEIRA ORNAMENTAL**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

**VIÇOSA  
MINAS GERAIS - BRASIL  
2012**

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e  
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

T

R484a  
2012

Ribeiro, Wellington Souto, 1989-

Avaliação de substratos e poda na produção de pimenteira  
ornamental / Wellington Souto Ribeiro. – Viçosa, MG, 2012.  
xiii, 92f. : il. (algumas col.) ; 29cm.

Orientador: Fernando Luiz Finger

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Inclui bibliografia.

1. *Capsicum*. 2. Plantas ornamentais. 3. Pimenta - Cultivo.  
4. Poda. I. Universidade Federal de Viçosa. II. Título.

CDD 22. ed. 633.84

WELLINGTON SOUTO RIBEIRO

**AVALIAÇÃO DE SUBSTRATOS E PODA NA PRODUÇÃO DE  
PIMENTEIRA ORNAMENTAL**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 03 de agosto de 2012.

---

Cleide Maria Ferreira Pinto

---

Paulo Roberto Cecon

---

Vicente Wagner Dias Casali

---

Fernando Luiz Finger  
(Orientador)

*A Deus*

*A meus amados pais Delzo e Criseth*

*A minha querida irmã Lylia*

*A minha querida tia Socorro*

*A toda minha família*

*Ao meu orientador Professor Fernando Luiz Finger*

***Dedico***

## *Homenagem de Gratidão*

### **À Deus**

*“O profundidade das riquezas,  
tanto da sabedoria como da ciência de Deus!  
Quão insondáveis são os vossos juízos,  
e quão inescrutáveis os seus caminhos!  
Quem compreendeu a mente do Senhor?  
Ou quem foi o Seu conselheiro?  
Ou quem Lhe deu primeiro a Ele, para que lhe seja recompensado?  
Porque Dele e por Ele e para Ele são todas as coisas.  
Glória, pois a Ele eternamente.”*

*Rm 11: 33-36*

### **À Santíssima Virgem Maria**

*Ave-Maria! Mãe piedosa e boa,  
à cuja meiga sombra sacrossanta queremos repousar.  
Mãe! Abençoa  
todos os filhos teus que em coro canta, com todos os que sofrem,  
a prece santa que elevamos ao Pai.  
Prece que soa como eflúvio de amor e a alma levanta  
aos páramos divinos onde ecoa.  
Ó doce Mãe do meigo Nazareno!  
Consolação dos fracos! Luz radiosa  
Que ao naufrago conduz em mar sereno!  
Escuta compassiva a nossa voz,  
Ó Mãe pura e piedosa!  
E estende a tua bênção sobre nós!*

*Marly Guimarães Fróes*

## AGRADECIMENTOS

Ao Soberano e Único DEUS por ter me proporcionado galgar mais um degrau da vida, me dando força em todos os momentos para enfrentar as dificuldades.

Aos meus pais Delzo Ribeiro da Costa e minha mãe Maria Criseth de Souto Ribeiro, responsáveis pela minha educação desde o início. Foram meus primeiros mestres: os professores do certo e do errado, do aprender a caminhar, do falar e até da escrita do próprio nome antes mesmo de conhecer o que era uma carteira de escola, enfim, viveram este longo passar de anos, de páginas, de livros e cadernos. Cobraram, disciplinaram, ajudaram. Vocês, com muitas dificuldades e fazendo até mesmo o que não podiam, me acompanharam em momentos alegres, momentos de realização, festejaram comigo. Mas também tivemos momentos difíceis e dolorosos e vocês também estavam ao meu lado.

A minha irmã Lylian, que sempre torceu e acreditou em mim, divido este momento tão sublime.

A meus avôs paternos Severina e Edézio; meus avôs maternos Severina e Luiz (*in memorian*).

A minha Tia e Madrinha Socorro, que sempre esteve ao meu lado como uma segunda mãe em todos os momentos; que fez de meus sonhos os seus e de meus objetivos sua própria luta.

Aos meus tios e tias paternos: Edézio Filho, Silvana, Delza, Fábio, Edileuza, Édem, Izabel, Rômulo.

Aos meus tios e tias maternos: Fátima, Lúcia, José e Socorro.

A todos os meus primos e primas.

A minha madrinha Maria de Brito (*in memorian*) a lembrança da sua presença, o som de sua voz soprando suave na memória, num murmúrio de lamento e saudade. A lembrança afaga a saudade.

Agradeço a Lindalva (Dalva), Lindalva (Dalvinha), Maria e Carminha.

Ao meu orientador, professor Fernando Luiz Finger pelo constante apoio, compreensão e paciência.

A doutora Cleide Maria Ferreira Pinto e Elizanilda Ramalho do Rêgo pela ajuda e incentivo.

Ao professor Paulo Roberto Cecon pelo aconselhamento e ajuda nas análises estatísticas.

Ao professor Casali pela paciência, ensinamentos e apoio.

A todos os amigos do Laboratório de pós-colheira, Fernanda Cristina, Christiane França, Fernanda Araújo, Ana Paula, Tereza, Rithyelli, Aline, Jacielly, Deyse, Tânia, enfim.

Aos meus amigos Cristhian Raphael, Emanuel Messias e Lucas Cavalcante meu carinho e retribuição por tudo que fizeram, pelos momentos compartilhados.

Aos funcionários do Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, Tatiane e Rafaela.

Aos funcionários Sebastião (Canário), Geraldo e Seu Quinquim. “Nas coisas pequenas, mais que nas grandes, muitas vezes reconhecemos o valor dos homens”. Talvez representemos apenas mais um estudante que parte, mas na partida levaremos saudades, deixando o agradecimento a todos vocês pela ajuda e dedicação.

A todos os professores, pelos ensinamentos e amizade durante o período de aulas.

Agradeço a todos que, de alguma forma, contribuíram na minha formação.

*“Um dia quando nossos passos forem mais firmes, nossos sonhos mais concretos e realizados, resta-nos sempre a lembrança de quem muito contribuíram para isto”*

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE TABELAS.....	x
RESUMO.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
1. INTRODUÇÃO GERAL.....	1
2. OBJETIVO.....	5
2.1. Objetivo Geral.....	5
2.2. Objetivo Específico.....	5

## CAPÍTULO I

### Avaliação de substratos na produção de pimenteiras ornamentais

RESUMO.....	7
ABSTRACT.....	8
1. INTRODUÇÃO .....	9
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	11
2.1. Localização .....	11
2.2. Procedimento experimental.....	14
2.3. Avaliações.....	15
2.3.1. Comprimento da raiz.....	17
2.3.2. Taxa de antese.....	17
2.3.3. Precocidade.....	17
2.3.4. Curvas de crescimento.....	17
2.3.4.1. Altura da Planta (AP) e Altura Total (AT).....	17
2.3.4.2. Diâmetro médio da copa.....	17
2.3.4.3. Número de folhas.....	18
2.3.5. Qualidade Ornamental das plantas no ponto ideal de comercialização.....	18
2.3.5.1. Teor de matéria seca da parte aérea, raiz e frutos.....	18
2.3.5.2. Altura da Planta (AP) e Altura Total (AT).....	18
2.3.5.3. Diâmetro da copa.....	18
2.3.5.4. Relação DL/DT.....	18
2.3.5.5. Número de folha.....	19
2.3.5.6. Tamanho da folha (comprimento/largura).....	19
2.3.5.7. Número de frutos maduros por planta.....	19
2.3.5.8. Comprimento do fruto maduro.....	19
2.3.5.9. Diâmetro médio dos frutos maduros.....	19
2.3.5.10. Massa fresca da parte aérea, raiz e frutos.....	19
2.4. Análise dos dados.....	20

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	21
3.1. Características físicas e químicas do substrato e desenvolvimento do sistema radicular.....	21
3.2. Taxa de antese.....	25
3.3. Precocidade.....	28
3.4. Curva de crescimento dos genótipos nos diferentes substratos..	29
3.5. Qualidade ornamental das plantas no ponto ideal de comercialização.....	50
4. CONCLUSÃO.....	60
5. LITERATURA CITADA.....	61

## **CAPÍTULO II**

### **Avaliação de tipos de poda na produção de pimenteiras ornamentais**

RESUMO.....	66
ABSTRACT.....	67
1. INTRODUÇÃO.....	68
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	70
2.1. Localização .....	70
2.2. Procedimento experimental.....	70
2.3. Avaliações.....	72
2.3.1. Precocidade.....	72
2.3.2. Altura da planta (AP) e Altura total (AT).....	72
2.3.3. Diâmetro médio da copa.....	72
2.3.4. Número de frutos por planta.....	72
2.3.6. Comprimento do fruto maduro.....	73
2.3.7. Diâmetro médio do fruto maduro.....	73
2.3.8. Massa fresca do fruto maduro.....	73
2.4. Análise dos dados.....	73
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	74
4. CONCLUSÃO.....	87
5. LITERATURA CITADA.....	88

## LISTA DE FIGURAS

### CAPÍTULO I

#### Avaliação de substratos na produção de pimenteiras ornamentais

- Figura 1.** Acesso MG 7073. (A) Face adaxial da folha; (B) Face abaxial da folha; (C) Aspecto geral da planta; (D) Flor; (E) Frutos em estadio de maturação verde, ‘de vez’ e maduro..... 12
- Figura 2.** Acesso BGH 1039. (A) Face adaxial da folha; (B) Face abaxial da folha; (C) Aspecto geral da planta; (D) Flor; (E) Frutos em estadio de maturação verde, ‘de vez’ e maduro..... 12
- Figura 3.** Cultivar Biquinho. (A) Face adaxial da folha; (B) Face abaxial da folha; (C) Aspecto geral da planta; (D) Flor; (E) Frutos em estadio de maturação verde, ‘de vez’ e maduro..... 13
- Figura 4.** Cultivar Pirâmide Ornamental. (A) Face adaxial da folha; (B) Face abaxial da folha; (C) Aspecto geral da planta; (D) Flor; (E) Frutos em estadio de maturação verde, ‘de vez’ e maduro..... 13
- Figura 5.** Padrão de crescimento dos frutos dos genótipos (A) Biquinho; (B) MG 7073; (C) BGH 1039; (D) Pirâmide Ornamental. \*Fruto com tamanho máximo, formato e coloração típico de cada genótipo (Ponto ideal para comercialização)..... 16
- Figura 6.** Croqui esquematizando o experimento instalado, vista superior das bancadas..... 20
- Figura 7.** Aspecto do sistema radicular das plantas MG 7073, Biquinho, BGH 1039 e Pirâmide ornamental cultivadas em substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> e ‘Terra de jardim’..... 22
- Figura 8.** Aspecto dos substratos utilizados no experimento..... 24
- Figura 9.** Taxa de antese dos genótipos (A) MG 7073; (B) Biquinho; (C) BGH 1039 e Pirâmide Ornamental (D)..... 26
- Figura 10.** Curva de crescimento em altura (A), diâmetro médio da copa (B) e número de folhas (C) das plantas do acesso MG 7073 cultivadas em substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> e ‘Terra de jardim’..... 31
- Figura 11.** Aspecto geral das plantas do acesso MG 7073, cultivadas em: (A) substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> e (B) ‘Terra de jardim’..... 32
- Figura 12.** Curva de crescimento das altura (A), diâmetro médio da copa (B) e número de folhas (C) da cultivar Biquinho cultivadas em substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> e ‘Terra de jardim’..... 36

<b>Figura 13.</b> Aspecto geral das plantas da cultivar Biquinho, cultivadas em substrato comercial Bioplant <sup>®</sup> e ‘Terra de jardim’, durante o período de avaliação.....	<b>38</b>
<b>Figura 14.</b> Curva de crescimento das plantas altura (A), diâmetro médio da copa (B) e número de folhas (C) do acesso BGH 1039 cultivadas em Substrato comercial Bioplant <sup>®</sup> e ‘Terra de jardim’ .....	<b>41</b>
<b>Figura 15.</b> Aspecto geral das plantas do acesso BGH 1039, cultivadas em substrato comercial Bioplant <sup>®</sup> e ‘Terra de jardim’, durante o período de avaliação.....	<b>42</b>
<b>Figura 16.</b> Curva de crescimento das altura (A), diâmetro médio da copa (B) e número de folhas (C) da linhagem Pirâmide ornamental cultivadas em Substrato comercial Bioplant <sup>®</sup> e ‘Terra de jardim’ .....	<b>46</b>
<b>Imagem 17.</b> Aspecto geral das plantas do acesso comercial Pirâmide ornamental, cultivadas em substrato comercial Bioplant <sup>®</sup> e ‘Terra de jardim’, durante o período de avaliação.....	<b>47</b>

## CAPÍTULO II

### Avaliação de tipos de poda na produção de pimenteiras ornamentais

<b>Figura 18.</b> (A) Retirada da gema apical, (B) Poda de seleção das hastes e (C) Esquema de uma planta conduzida com duas hastes.....	<b>71</b>
<b>Imagem 19.</b> Aspecto geral das plantas do acesso MG 7073 não podadas (A), com duas hastes (B) e com três hastes (C).....	<b>77</b>
<b>Figura 20.</b> Croqui esquematizando o experimento instalado, vista superior das bancadas.....	<b>74</b>
<b>Figura 21.</b> Duração de cada fase durante o ciclo fenológico das pimenteiras.....	<b>76</b>
<b>Figura 22.</b> Aspecto geral das plantas do acesso MG 7073 não podadas (A), com duas hastes (B) e com três hastes (C).....	<b>79</b>
<b>Figura 23.</b> Aspecto geral das plantas da cultivar Biquinho não podadas (A), com hastes (B) e com três hastes (C).....	<b>82</b>
<b>Figura 24.</b> Aspecto geral das plantas do acesso BGH 1039 não podadas (A), duas hastes (B) e com três hastes (C).....	<b>84</b>
<b>Figura 25.</b> Aspecto geral das plantas da cultivar Pirâmide Ornamental não podadas (A), com duas hastes (B) e com três hastes (C).....	<b>86</b>

## LISTA DE TABELAS

### CAPÍTULO I

#### Avaliação de substratos na produção de pimenteiras ornamentais

<b>Tabela 1.</b> Características fenotípicas dos genótipos avaliados.....	<b>11</b>
<b>Tabela 2.</b> Propriedades químicas dos substratos utilizados para condução de mudas de pimenteiras.....	<b>14</b>
<b>Tabela 3.</b> Propriedades físicas dos substratos utilizados para condução de mudas de pimenteiras.....	<b>14</b>
<b>Tabela 4.</b> Características do sistema radicular das quatro genótipos de pimenteiras ornamentais cultivadas em substrato comercial Bioplant® e ‘Terra de jardim’.....	<b>21</b>
<b>Tabela 5.</b> Precocidade dos genótipos MG 7073; Biquinho; BGH 1039 e Pirâmide Ornamental.....	<b>28</b>
<b>Tabela 6.</b> Resumo da análise de variância para as características ALT (Altura de planta), NFP (Número de folhas/planta) e DMC (diâmetro médio da copa) de plantas de pimenteira do acesso MG 7073.....	<b>29</b>
<b>Tabela 7.</b> ALT (Altura de planta), DMC (diâmetro médio da copa) e NFP (Número de folhas/planta) de plantas de pimenteira do acesso MG 7073 durante 50 DAT.....	<b>29</b>
<b>Tabela 8.</b> Resumo da análise de variância para as características ALT (Altura de planta), NFP (Número de folhas/planta) e DMC (diâmetro médio da copa) de plantas de pimenteira da cultivar Biquinho.....	<b>34</b>
<b>Tabela 9.</b> ALT (Altura de planta), DMC (diâmetro médio da copa) e NFP (Número de folhas/planta) de plantas de pimenteira da cultivar Biquinho durante 55 DAT.....	<b>34</b>
<b>Tabela 10.</b> Resumo da análise de variância para as características ALT (Altura de planta), NFP (Número de folhas/planta) e DMC (diâmetro médio da copa) de plantas de pimenteira do acesso BGH 1039.....	<b>39</b>
<b>Tabela 11.</b> ALT (Altura de planta), DMC (diâmetro médio da copa) e NFP (Número de folhas/planta) de plantas de pimenteira do acesso BGH 1039 durante 60 DAT.....	<b>39</b>
<b>Tabela 12.</b> Resumo da análise de variância para as características ALT (Altura de planta), NFP (Número de folhas/planta) e DMC (diâmetro médio da copa) de plantas de pimenteira da cultivar Pirâmide Ornamental.....	<b>44</b>

<b>Tabela 13.</b> ALT (Altura de planta), DMC (diâmetro médio da copa) e NFP (Número de folhas/planta) de plantas de pimenteira do acesso BGH 1039 durante 60 DAT.....	<b>45</b>
<b>Tabela 15.</b> Teor de massa seca (TMS) do caule e folhas, frutos e raiz dos genótipos cultivadas em substrato comercial Bioplant <sup>®</sup> e ‘Terra de jardim’.....	<b>50</b>
<b>Tabela 16.</b> Características de plantas do acesso MG 7073 cultivadas em substrato comercial Bioplant <sup>®</sup> e ‘Terra de jardim’.....	<b>53</b>
<b>Tabela 17.</b> Características de plantas da cultivar Biquinho cultivadas em substrato comercial Bioplant <sup>®</sup> e ‘Terra de jardim’.....	<b>54</b>
<b>Tabela 18.</b> Características de plantas do acesso BGH 1039 cultivadas em substrato comercial Bioplant <sup>®</sup> e ‘Terra de jardim’.....	<b>55</b>
<b>Tabela 19.</b> Características de plantas do cultivar Pirâmide Ornamental cultivadas em substrato comercial Bioplant <sup>®</sup> e ‘Terra de jardim’.....	<b>57</b>

## **CAPÍTULO II**

### **Avaliação de tipos de poda na produção de pimenteiras ornamentais**

<b>Tabela 20.</b> Precocidade dos genótipos MG 7073; Biquinho; BGH 1039 e Pirâmide Ornamental submetidos à poda.....	<b>74</b>
<b>Tabela 21.</b> Características de plantas do acesso MG 7073 submetidas à poda.....	<b>78</b>
<b>Tabela 22.</b> Características de plantas da cultivar Biquinho submetidas à poda.....	<b>81</b>
<b>Tabela 23.</b> Características de plantas do acesso BGH 1039 submetidas à poda.....	<b>83</b>
<b>Tabela 24.</b> Características de plantas da cultivar Pirâmide Ornamental submetidas à poda.....	<b>85</b>

## RESUMO

RIBEIRO, Wellington Souto, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, agosto de 2012. **Avaliação de substratos e poda na produção de pimenteira ornamental.** Orientador: Fernando Luiz Finger.

O cultivo de pimentas para fins de ornamentação apresenta forte apelo no mercado consumidor interno e externo. Este fato se deve as características de rentabilidade e agregação de valor ao produto. Além disso, o cultivo de pimenta tem grande importância sócio-econômica em virtude do emprego de elevado número de mão-de-obra. No entanto, o sucesso comercial desta atividade depende do apelo ao consumidor conferido pela harmonia do porte da planta com o recipiente utilizado, que é obtida através de poda, substratos, uso de reguladores, diferentes volumes de vaso, dentre outros. Assim, a presente pesquisa teve como objetivo determinar o efeito de substratos e da aplicação de poda na produção de quatro genótipos de pimenta (Pirâmide Ornamental, Biquinho, MG 7073 e BGH 1039). Foram avaliados dois tipos de substratos: substrato comercial (Bioplant<sup>®</sup>) e Terra de jardim adquirida em floricultura local e duas condições de poda; plantas conduzidas com 2 hastes e plantas com 3 hastes. Não houve diferença de precocidade entre as plantas cultivadas em substrato Bioplant<sup>®</sup> e Terra de Jardim, no qual os genótipos BGH 1039 e Pirâmide Ornamental atingiram o ponto ideal de comercialização aos 60 DAT. No entanto, neste mesmo período as plantas de ambos os genótipos que se desenvolviam em substrato Bioplant<sup>®</sup>, apresentaram maior altura de planta, altura total, diâmetro médio da copa, número de folhas e número de frutos por planta. Portanto, todas as variáveis de crescimento avaliadas foram influenciadas pelos diferentes substratos em todos os genótipos. Plantas que se desenvolveram no substrato Bioplant<sup>®</sup> apresentaram-se melhor desenvolvidas. A poda não alterou a precocidade dos genótipos BGH 1039 e Piramide Ornamental, os quais atingiram o ponto ideal de comercialização aos 60 DAT. A poda não foi efetiva para a cultivar Biquinho, o acesso MG 7073 e BGH 1039, pois aumentou o porte das plantas e tornou a copa assimétrica respectivamente. Entretanto, a poda conduzida em duas hastes foi efetiva para a cultivar Piramide Ornamental, proporcionando uma copa mais densa sem alterar a altura das plantas.

## ABSTRACT

RIBEIRO, Wellington Souto, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, August, 2012.  
**Evaluation of substrates and pruning the production of ornamental pepper.**  
Adviser: Fernando Luiz Finger.

Growing peppers for ornamental purposes has strong appeal in the consumer market and abroad. This fact is due to the characteristics of profitability and adding value to the product. Moreover, the cultivation of pepper has great socio-economic importance due to the employment of large numbers of skilled manpower. However, the commercial success of this activity depends on the consumer appeal conferred by the harmony of the plant with the container used, which is obtained by pruning, substrates, regulators use different volumes of vessel, among others. Thus, this study aimed to determine the effect of different substrates and the application of pruning in the production of four pepper genotypes (Pirâmide Ornamental, Biquinho, MG 7073, BGH 1039). Evaluated two types of substrates: commercial substrate (Bioplant<sup>®</sup>) and Land of garden flowers purchased in local and two pruning conditions, plants with two stems and plants with three stems. There was no difference in earliness between plants grown in substrate Bioplant<sup>®</sup> and Earth Garden, in which the genotypes BGH 1039 and Pirâmide Ornamental reached the spot trading at 60 DAT. However, in this same period the plants of both genotypes that were developed in substrate Bioplant<sup>®</sup> showed higher plant height, total height, crown diameter, leaf number and number of fruits per plant. Therefore, all growth variables evaluated were affected by different substrates in all genotypes. Plants that have developed in the substrate Bioplant<sup>®</sup> had to be better developed. The pruning did not affect the precocity of BGH 1039 genotypes and Pirâmide Ornamental, which reached the ideal point of sale at 60 DAT. The pruning was not effective for the Biquinho and access cultivar MG 7073, it increased the size of the plants and the canopy became asymmetric respective. However, both were effective pruning conditions for access to cultivate and BGH 1039, Pirâmide Ornamental, providing a denser canopy without changing the height of the plants.

## 1. INTRODUÇÃO GERAL

O agronegócio de flores e plantas ornamentais consolida-se como atividade econômica representativa para a economia brasileira, no entanto, um dos aspectos mais relevantes deste segmento é o seu lado social, uma vez que esta atividade é dominada por pequenos produtores rurais, o que contribui para uma melhor distribuição de renda. Além disso, o cultivo de flores e plantas ornamentais tem elevada capacidade de geração e ocupação de renda, destacando-se por empregar de 10 a 15 trabalhadores por hectare, gerando 120 mil empregos diretos e indiretos em todo o país (FRANÇA e MAIA, 2008; VENCATO et al., 2006).

O Brasil produz hoje aproximadamente 900 milhões de unidades de flores e plantas ornamentais, e os principais estados produtores são Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo. Este último é responsável por 75% da produção de flores e plantas ornamentais e por mais de 50% do consumo nacional. Em 2011, foram comercializadas 47 mil toneladas de flores e plantas em vaso, um total quase duas vezes superior ao comercializado no ano anterior.

No primeiro semestre de 2010, as exportações nacionais de flores e plantas ornamentais, aumentaram 1,64% em relação ao mesmo período de 2009, onde foram exportados US\$ 14.287 milhões (JUNQUEIRA e PEETZ, 2011).

Dentre as plantas ornamentais cultivadas em vaso, as pimenteiras têm se destacado pela sua crescente e contínua aceitação pelo mercado consumidor (UPNMOOR, 2003). Elas pertencem ao gênero *Capsicum* e a família Solanaceae e são originárias das regiões tropicais das Américas. Atualmente, estão distribuídas em todo o mundo (XAVIER et al., 2006).

A grande variabilidade genética do gênero *Capsicum* contempla uma grande diversidade de cores e formas de frutos e, particularmente do porte das plantas, que proporciona uma harmonia de vaso que atrai o consumidor. A princípio, qualquer variedade de pimenta poderia ser utilizada como ornamental, porém as plantas com menor porte, com frutos eretos e mais vistosos, são as mais indicadas para o plantio

em vaso. Dependendo do genótipo, os frutos podem adquirir várias colorações, tamanho e pungência durante os estádios de maturação. Os frutos maduros geralmente apresentam coloração vermelha, podendo variar do amarelo-leitoso, alaranjado, roxo e até preto. O formato varia intra e entre espécies, com frutos alongados, arredondados, triangulares ou cônicos, campanulados ou retangulares (STOMMEL e BOSLAND, 2006; SEGATTO, 2007).

Segundo Poulos (1994), no mercado de plantas ornamentais, as características de cor dos frutos e arquitetura da planta de pimenta são extremamente importantes, no qual as plantas mais baixas e com frutos coloridos são as preferidas, bem como resistência a doenças e pragas e a estresse abiótico. Porém, pouco tem sido estudado com relação a sua produção.

Outro aspecto importante é a durabilidade dos frutos na planta, o que possibilita um efeito ornamental prolongado. Essas qualidades estéticas são importantes para o uso na decoração de ambientes internos (VIEIRA, 2002). Dentro das espécies *Capsicum chinense* e *Capsicum annuum*, as pimentas sem ardume, podem ser mais uma opção para uso como ornamental comestível em lares com a presença de crianças. Além do potencial ornamental, os seus frutos ainda podem ser utilizados para outros fins, como conservas, molho, páprica, conservas ornamentais e geléias.

No entanto, o sucesso comercial de plantas ornamentais cultivadas em vaso depende do apelo ao consumidor conferido pela beleza, qualidade, vigor, cor, forma e tamanho das folhas e dos frutos, e, sobretudo, pelo porte harmonioso da planta com o recipiente utilizado. O porte da planta está estreitamente relacionado com a linhagem, podendo ser harmonizado disciplinando o crescimento das plantas através de poda, uso de reguladores, diferentes volumes de vaso, dentre outros. Assim, diferentes genótipos, mesmo aqueles de crescimento em altura mais acentuado podem ser cultivadas em vaso.

Para escolha do tamanho e volume do vaso, deve-se levar em consideração as características da cultivar como: comprimento da raiz, o alongamento dos entre nós e a arquitetura da copa. Pinto et al. (2010) avaliando três volumes de substratos em sete cultivares de pimentas ornamentais comestíveis, concluíram que para a harmonia visual das plantas houve grande variação no volume de substrato, de 300 a 1600 mL em função da cultivar. Foi observado que as cultivares que apresentavam parte aérea

mais compacta e entrenós curtos se desenvolveram bem em volumes menores de substrato. Ao passo que as cultivares de entrenós mais longos e parte aérea dispersa necessitaram de volumes maiores. Segatto (2007) também observou que o cultivo em vasos de 760 mL foi bem sucedido para a cultivar Calypso e o acesso BHG 1039, com preenchimento pela copa sem sintomas de clorose e queda de frutos e folhas no momento da comercialização.

O substrato também é um dos fatores que interferem direta e indiretamente para o sucesso do cultivo de pimenteiras em vaso. No mercado há uma diversidade de marcas comerciais que podem ser utilizados na produção de pimentas envasadas. No entanto, para reduzir os custos de produção, o produtor pode recorrer a um substrato que seja abundante na região e que seja de fácil aquisição, considerando sempre as necessidades de cultivo das pimenteiras. Segundo Gonçalves et al., 2005, o emprego de vermiculita compondo o substrato tem sido recomendada para a produção de mudas e de plantas em vaso, por apresentar boa capacidade de drenagem, pH ligeiramente alcalino e ter cálcio e potássio disponíveis. Portanto, a utilização de materiais que sejam abundantes e de fácil aquisição na região, também podem ser utilizados para o cultivo de pimenteiras, desde que atendam as exigências da planta.

A poda por sua vez, é uma prática importante para conformar a arquitetura da planta de acordo com o objetivo de exploração. Em pimenteiras, os casos de poda se prestam ao aumento da produtividade. O cultivo de pimenta Tabasco no Ceará, por exemplo, são efetuadas duas podas durante o ciclo da cultura, sendo uma no viveiro e a outra no campo com a finalidade de estimular a formação de novos ramos, inclusive os frutíferos que estão relacionados com a produção por planta. Essa prática, também, contribui para uma arquitetura da planta adulta em forma de taça, possibilitando uma melhor distribuição dos frutos (CRISÓSTOMO, 2006). No entanto, não existem muitas pesquisas que apliquem a poda com objetivo ornamental em pimenteiras.

Todos estes fatores podem influenciar as características morfo-agronômicas e fisiológicas das pimenteiras, e a análise de crescimento torna-se um método de grande utilidade para a avaliação das diferenças no comportamento de genótipos influenciadas por práticas agronômicas e por outros fatores intrínsecos associados à fisiologia da planta (ANDRADE et al., 2005; GUIMARÃES et al., 2008). As

análises de crescimento têm então o objetivo de tentar descrever e interpretar o desempenho de determinada espécie em ambiente natural ou controlado (BENINCASA, 2003). Dentro destas análises vários índices fisiológicos são utilizados, como número de folhas, taxas de crescimento da cultura, de crescimento relativo e de assimilação líquida, entre outros (FONTES et al., 2005; PÔRTO et al., 2005; COSTA et al., 2006; MONTE et al., 2009).

Desta forma, a caracterização de germoplasma de pimenteira quanto ao porte da planta, morfologia, tamanho, cor, forma e pungência dos frutos associado ao conhecimento dos fatores de produção, poderá favorecer a expansão do cultivo em vaso, com fins ornamentais e, ao mesmo tempo, comestíveis.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Geral**

Avaliar agronômica e morfológicamente genótipos de pimenta e a influência de técnicas de cultivo na produção de pimentas ornamentais de vaso.

### **2.2. Específico**

- a) Determinar o efeito de diferentes substratos na produção das plantas em vaso;
- b) Avaliar o efeito da poda no porte das plantas;

## ***CAPÍTULO I***

---

### **AVALIAÇÃO DE SUBSTRATOS NA PRODUÇÃO DE PIMENTA ORNAMENTAL**

## RESUMO

RIBEIRO, Wellington Souto, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, agosto de 2012. **Avaliação de substratos na produção de pimenta ornamental.** Orientador: Fernando Luiz Finger.

O cultivo de pimentas para fins de ornamentação apresenta forte apelo no mercado consumidor interno e externo. Este fato se deve as características de rentabilidade e agregação de valor ao produto. Além disso, o cultivo de pimenta tem grande importância sócio-econômica em virtude do emprego de elevado número de mão-de-obra. No entanto, o sucesso comercial desta atividade depende do apelo ao consumidor conferida pela harmonia do porte da planta com o recipiente utilizado, que é obtida, dentre outros fatores, pelo genótipo da planta e pelo substrato empregado. Assim, a presente pesquisa teve como objetivo determinar o efeito de diferentes substratos na produção de quatro genótipos de pimenta (MG 7073, Biquinho, MG 1039 e Pirâmide Ornamental). Para tanto, foram avaliados dois tipos de substratos: substrato comercial (Bioplant<sup>®</sup>) e Terra de jardim adquirida em floricultura local. As mudas de pimenteiros foram produzidas em ambiente protegido e transplantadas, para vasos de 900 mL, quando as mesmas apresentavam 4 a 6 pares de folhas. Quando as plantas apresentaram pelo menos 30% dos frutos completamente amadurecidos, ou seja, no ponto ideal para comercialização, foram avaliadas as seguintes características: precocidade, altura da planta, altura total (planta+vaso), diâmetro médio da copa, número de folhas e número de frutos por planta. Não foi observada diferença de precocidade entre as plantas cultivadas em substrato Bioplant<sup>®</sup> e Terra de Jardim, no qual os genótipos MG 7073, Biquinho, BGH 1039 e Pirâmide Ornamental, atingiram o ponto ideal de comercialização aos 50, 55, 60 e 60 DAT respectivamente. No entanto, neste mesmo período as plantas que se desenvolviam em substrato Bioplant<sup>®</sup>, apresentaram maior altura de planta, altura total, diâmetro médio da copa, número de folhas e número de frutos por planta. Portanto, todas as variáveis de crescimento avaliadas foram influenciadas pelos diferentes substratos em todos os genótipos. Plantas que se desenvolveram no substrato Bioplant<sup>®</sup> apresentaram-se melhor desenvolvidas.

## ABSTRACT

RIBEIRO, Wellington Souto, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, August, 2012. **Evaluation of substrates in the production of ornamental pepper.** Advisor: Fernando Luiz Finger.

Growing peppers for ornamental purposes has strong appeal in the consumer market and abroad. This fact is due to the characteristics of profitability and adding value to the product. Moreover, the cultivation of pepper has great socio-economic importance due to the employment of large numbers of skilled manpower. However, the commercial success of this activity depends on the consumer appeal conferred by the harmony of the plant with the container used, which is obtained, among other factors, by the plant genotype and the substrate employed. Thus, this study aimed to determine the effect of different substrates in the production of four pepper genotypes (MG 7073, Biquinho, MG 1039 and Ornamental Pyramid). Thus, we evaluated two types of substrates: commercial substrate (Bioplant<sup>®</sup>) and Land acquired in nursery garden site. The pepper seedlings were grown in greenhouse and transplanted to pots of 900 mL, when they had 4-6 pairs of leaves. When the plants had at least 30% of the fully ripened fruit, in the sweet spot for marketing, the following characteristics were evaluated earliness, plant height, total height (plant + pot), crown diameter, leaf number and number of fruits per plant. There was no difference in earliness between plants grown in substrate Bioplant<sup>®</sup> and Earth Garden, in which the genotypes MG 7073, Biquinho, BGH 1039 and Pirâmide Ornamental, reached the spot trading at 50, 55, 60 and 60 DAT respectively. However, in this same period the plants that grew on substrate Bioplant<sup>®</sup> showed higher plant height, total height, crown diameter, leaf number and number of fruits per plant. Therefore, all growth variables evaluated were affected by different substrates in all genotypes. Plants that have developed in the substrate Bioplant<sup>®</sup> had to be better developed

## 1. INTRODUÇÃO

O cultivo de pimentas para fins comestíveis e de ornamentação apresenta forte apelo no mercado consumidor interno e externo. Este fato se deve as características de rentabilidade e agregação de valor ao produto. Além disso, o cultivo de pimenteiras para produção de frutos tem grande importância sócio-econômica em virtude do emprego da elevada capacidade de geração de renda e ocupação de mão-de-obra.

O sucesso comercial do cultivo de pimentas ornamentais em vaso depende do apelo ao consumidor conferido pela beleza, pela qualidade, vigor, cor, forma e tamanho das folhas e dos frutos, e, sobretudo, pelo porte harmonioso da planta com o recipiente utilizado. O porte da planta está estreitamente relacionado com a linhagem, e pode ser harmonizado disciplinando-se o crescimento das plantas pelo tamanho de recipientes, uso de reguladores, substratos e podas. Assim, os diferentes genótipos, mesmo aqueles de crescimento vegetativo vigoroso podem ser cultivados em vaso, porém há predominância de utilização de plantas de pimenta *Capsicum annuum*, devido à grande diversidade de forma e cores de frutos e também por ocorrer plantas anãs com maior frequência nesta espécie (RÊGO et al., 2011; SEGATTO, 2007)

As pimenteiras ornamentais atraem a atenção, com folhas de tamanhos, colorações e formatos variáveis e os frutos destacam-se pelas múltiplas formas (alongado, arredondado, triangular, campanulado e retangular), tamanhos, pungências e colorações (vermelha, amarela, verde, laranja, salmão ou marrom). Dependendo do genótipo, os frutos podem adquirir várias colorações durante os estádios de maturação (STOMMEL e BOSLAND, 2006) o que contribui, ainda mais, para a beleza da pimenta como planta ornamental. Outro aspecto importante é a durabilidade dos frutos na planta, o que possibilita um efeito ornamental prolongado.

Para a formação de uma muda e condução da planta que reúna todas ou boa parte das características adequadas à comercialização é indispensável um bom planejamento, manejo adequado e eficiência nutricional do substrato. Este último

permitirá a formação de um sistema radicular adequado que resultará em bom desenvolvimento da parte aérea. No mercado há uma diversidade de marcas comerciais que podem ser utilizadas na produção de pimentas envasadas. No entanto, para reduzir os custos de produção, o produtor pode lançar mão de matéria prima que seja abundante na região e de fácil aquisição para preparo de um substrato adequado.

Poucas pesquisas vêm sendo desenvolvidas no sentido da geração e seleção de variabilidade de fatores de produção como o porte da planta, morfologia, tamanho, cor, forma e pungência dos frutos, que poderão favorecer a expansão do cultivo de pimentas em vaso, com fins ornamentais e, ao mesmo tempo, comestíveis (REGO et al., 2010).

O presente estudo teve como objetivo avaliar a influência de dois substratos na produção de pimenta ornamental.

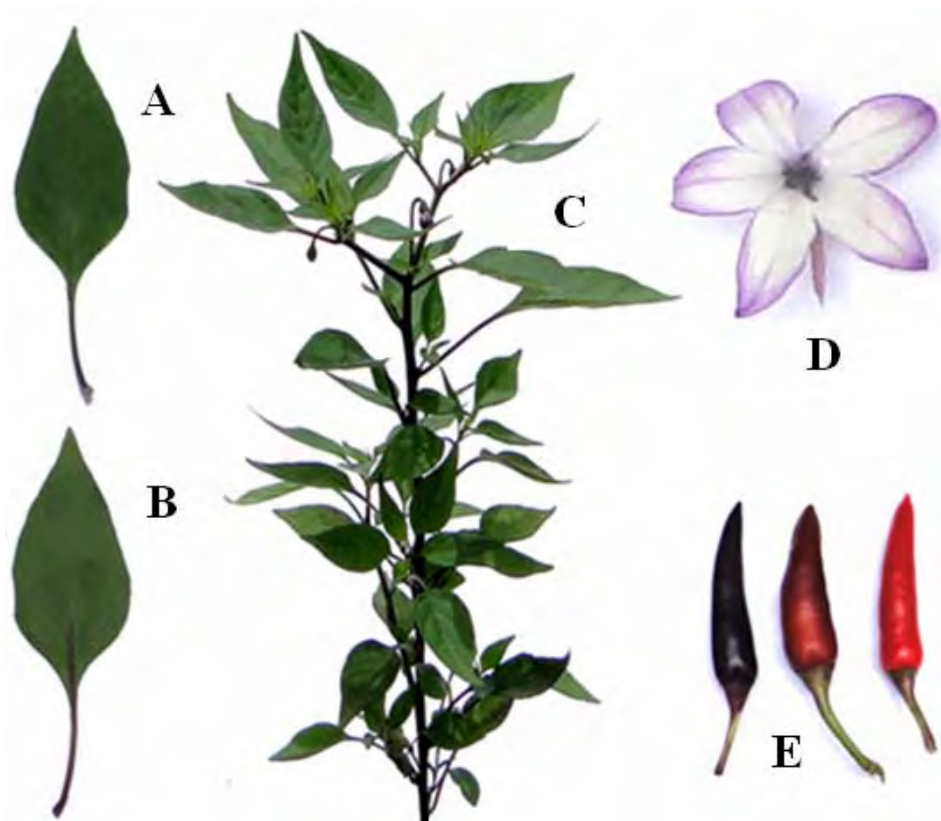
## 6. MATERIAL DE MÉTODOS

### 6.1. Localização

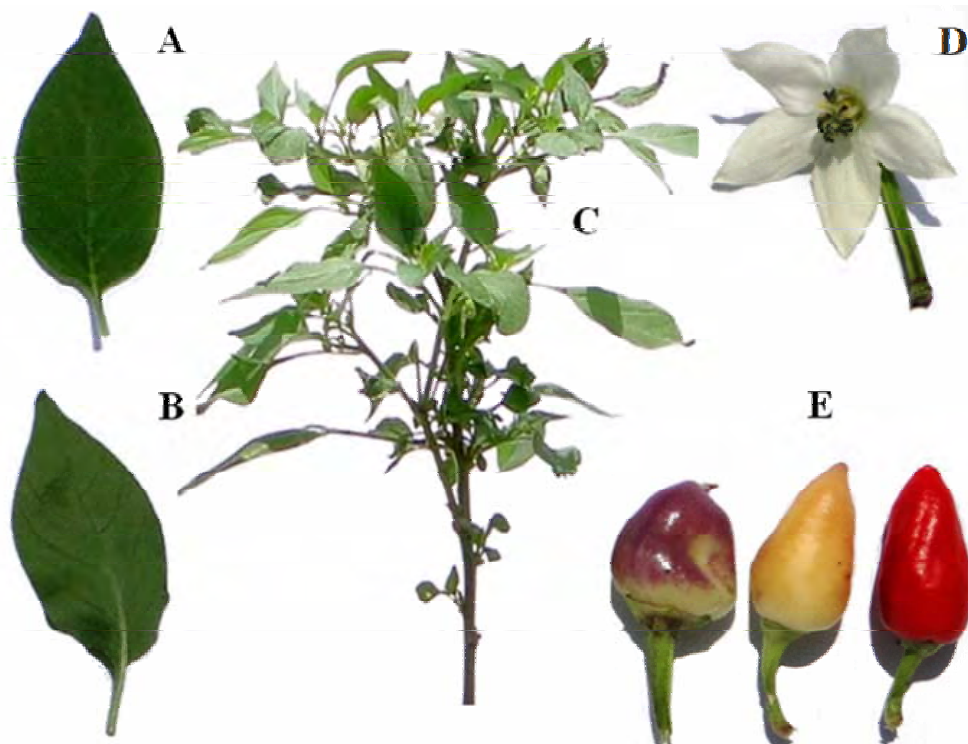
O experimento foi desenvolvido na casa de vegetação do Setor de Floricultura e Laboratório de pós-colheita do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa (UFV) durante o período de setembro de 2011 a abril de 2012. Foram avaliados dois acessos (MG 7073 e BGH 1039) do banco de germoplasma da EPAMIG – UREZM e da UFV e duas cultivares comerciais (Biquinho e Pirâmide Ornamental) (Tabela 1) e (Figura 1, 2, 3 e 4).

**Tabela 1.** Características fenotípicas dos genótipos avaliados

Genótipo	Cor da folha	Cor do fruto imaturo	Cor do fruto maduro	Ardume do fruto	Formato do fruto	Cor da flor
MG 7073	verde escuro	roxo	Vermelho	presente	alongado ereto	roxo
BGH 1039	verde escuro	verde claro	Vermelho	presente	ovalado a cônico ereto	branca
Biquinho	verde claro	verde claro	Vermelho	ausente	Pontiagudo	branca
Pirâmide Ornamental	verde escuro	variegada	Vermelho	ausente	cônico	branca



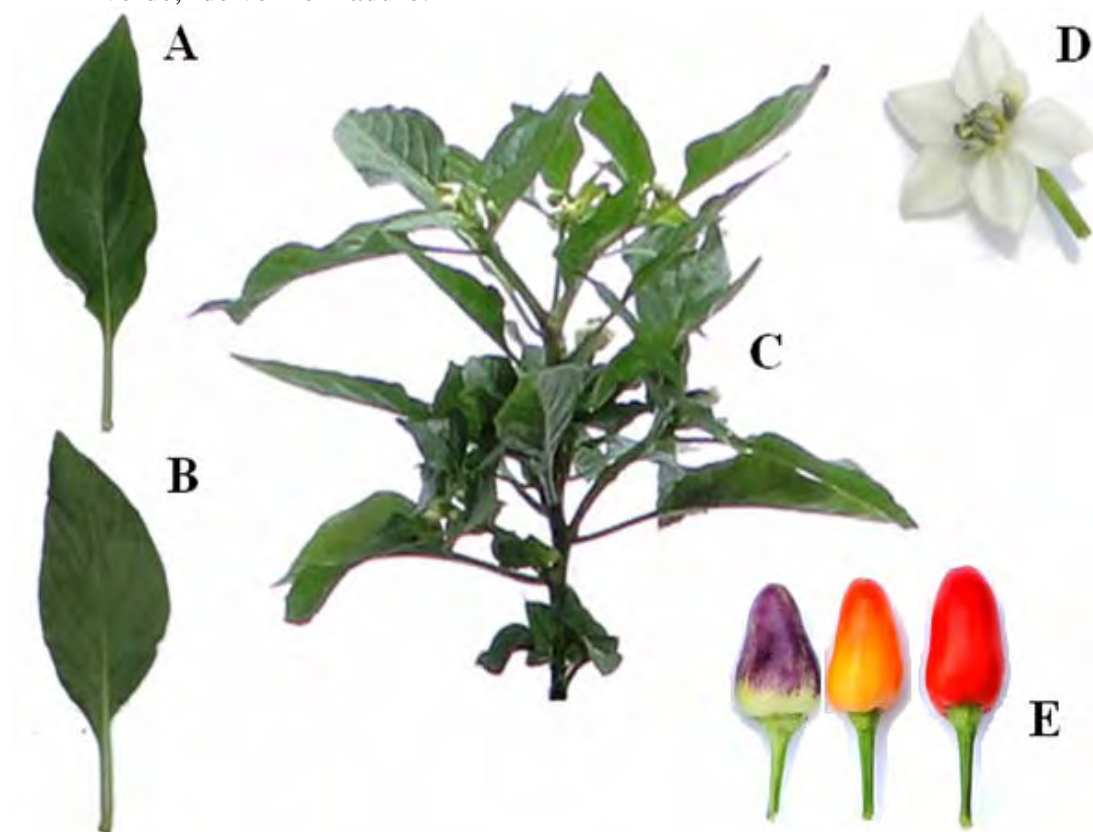
**Figura 1.** Acesso MG 7073. (A) Face adaxial da folha; (B) Face abaxial da folha; (C) Aspecto geral da planta; (D) Flor; (E) Frutos em estágio de maturação verde, 'de vez' e maduro.



**Figura 2.** Acesso BGH 1039. (A) Face adaxial da folha; (B) Face abaxial da folha; (C) Aspecto geral da planta; (D) Flor; (E) Frutos em estágio de maturação verde, 'de vez' e maduro.



**Figura 3.** Cultivar Biquinho. (A) Face adaxial da folha; (B) Face abaxial da folha; (C) Aspecto geral da planta; (D) Flor; (E) Frutos em estágio de maturação verde, 'de vez' e maduro.



**Figura 4.** Cultivar Pirâmide Ornamental. (A) Face adaxial da folha; (B) Face abaxial da folha; (C) Aspecto geral da planta; (D) Flor; (E) Frutos em estágio de maturação verde, 'de vez' e maduro.

## 6.2. Procedimento experimental

As mudas de pimenteiras foram produzidas em ambiente protegido, em bandejas de poliestireno preenchidas com substrato comercial Bioplant<sup>®</sup>. Quando atingiram dois a três pares de folhas foram transplantadas para vasos de 900 mL (11 cm de altura, 9,5 cm de diâmetro basal, 13,5 cm diâmetro superior). No enchimento dos vasos foram avaliados dois tipos de substratos: 1) substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> e 2) Terra de jardim adquirida em floricultura local. Os componentes do substrato comercial e a terra adquirida na floricultura foram caracterizados física e quimicamente (Tabelas 2 e 3).

**Tabela 2.** Propriedades químicas dos substratos utilizados para condução de mudas de pimenteiras

Substrato	pH	P	K	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	H+Al
	H <sub>2</sub> O	----- mg/dm <sup>3</sup> -----		----- cmolc/ dm <sup>3</sup> -----			
Terra de jardim	4,9	36,10	65	1,2	0,3	0,4	7,26
Bioplant <sup>®</sup>	5,3	133,8	600	15,3	7,2	0,0	5,95

SB	CTC(t)	CTC (T)	V	m	MO	Zn	Fe	Mn	Cu	B
----- cmolc/ dm <sup>3</sup> -----			--- % ---		dag/Kg	----- mg/ dm <sup>3</sup> -----				
1,67	2,07	8,93	19	19	4,8	8,7	40,2	12,9	1,2	0,3
24,03	24,03	29,97	80	0	22,1	5,3	25,9	25,9	1,0	1,4

**Tabela 3.** Propriedades físicas dos substratos utilizados para condução de mudas de pimenteiras

Substrato	Argila	Silte	Areia	Classificação Textural	Tipo de solo*
	----- % -----				
Terra de jardim	52	16	32	Argila	3
Bioplant <sup>®</sup>	13	23	54	Franco Arenoso	1

\*Conforme a capacidade de retenção de água:

Tipo 1 Arenoso

Tipo 2 Textura Média

Tipo 3 Argiloso

No plantio, ambos os substratos foram fertilizados com 2,5 g de superfosfato simples e 0,8 g de KCl ou com 2,0 g do formulado 0-10-10/L de substrato. No decorrer do experimento, foi efetuada a fertirrigação com 150 mL/vaso/semana com solução nutritiva contendo 14,4; 1,95; 12,92; 2,5; 1,0; 2,44 mmol/L de N, P, K, Ca, Mg, S e 30, 5, 50, 40, 2 e 0,1  $\mu\text{mol/L}$  de B, Cu, Fe, Mn, Zn e Mo, respectivamente.

A rega, da semeadura até o transplantio, foi realizada uma vez por dia com quantidade de água suficiente para iniciar o escoamento na parte inferior da bandeja. Do transplantio até o pegamento das mudas, os substratos foram regados com 150 mL de água/vaso diariamente, exceto nos dias de fertirrigação. Do período de estabelecimento inicial das mudas até o último dia do experimento, os substratos foram regados com 150 mL de água/vaso em dias alternados, exceto nos dias de fertirrigação. Durante as regas e a fertirrigação, a água e solução eram depositadas diretamente no substrato, sem que houvesse o molhamento das folhas, para evitar o aparecimento de doenças.

O manejo de eventuais plantas daninhas foi realizado manualmente sempre que necessário.

Todos os tratos culturais citados acima foram realizados conforme recomendações técnicas para a cultura (PINTO et al., 2007).

### **6.3. Avaliações**

Quando 50% da população apresentavam com pelo menos 30% dos frutos completamente amadurecidos, ou seja, no ponto ideal para a comercialização, determinado visualmente (frutos com o tamanho máximo de crescimento e formato típico de cada espécie, com a cor específica demandada pelo mercado e sem murcha) (Figura 5A, B, C e D), foram avaliadas as seguintes características morfoagronômicas baseada na lista de descritores quantitativos e qualitativos sugerida pelo IPGRI (1995):



**Figura 5.** Padrão de crescimento dos frutos dos genótipos (A) Biquinho; (B) MG 7073; (C) BGH 1039; (D) Pirâmide Ornamental. \*Fruto com tamanho máximo, formato e coloração típico de cada genótipo (Ponto ideal para comercialização).

### **6.3.1. Comprimento de raiz**

As plantas foram retiradas dos vasos e o substrato aderido às raízes foi retirado manualmente com auxílio de jatos fracos de água. Logo após as raízes foram secas a sombra e as medições foram realizadas com auxílio de régua, partindo do colo da planta. Os resultados foram expressos em cm.

### **6.3.2. Taxa de antese**

A taxa de florescimento foi determinada pela contagem semanal das flores plenamente abertas.

### **6.3.3. Precocidade**

Expressa pelo número de dias compreendidos entre o plantio e a maturação completa de pelo menos 30% dos frutos (ponto ideal de comercialização). Os resultados foram expressos em dias.

### **6.3.4. Curvas de crescimento**

#### **6.3.4.1. Altura da Planta (AP) e Altura Total (AT)**

A altura da planta (do colo da planta até a altura da última folha completamente expandida) e a altura total (base inferior do vaso até a última folha completamente expandida) foram determinadas com auxílio de régua. Os dados de altura foram colhidos semanalmente até as plantas atingirem o ponto ideal de comercialização. Os dados foram expressos em cm.

#### **6.3.4.2. Diâmetro médio da copa**

Para determinação do diâmetro médio da copa das plantas, foram realizadas duas medições, uma no sentido longitudinal (DL) e outra no sentido transversal (DT), com auxílio de um paquímetro. Os dados de altura foram colhidos semanalmente até as plantas atingirem o ponto ideal de comercialização. Os resultados foram expressos em mm.

#### 6.3.4.3. Número de folhas

Expressa pela contagem do número de folhas por planta. Os dados foram obtidos semanalmente.

### 6.3.5. Qualidade ornamental das plantas no ponto ideal de comercialização

#### 6.3.5.1. Teor de matéria seca da parte aérea, raiz e frutos

Após a tomada dos dados de matéria fresca, descrito anteriormente, as partes da planta foram postas, separadamente, em sacos de papel Kraft 5 kg (18x43), e colocadas para secagem em estufa a 70°C até peso constante. A porcentagem de matéria seca foi determinada pela expressão:

$$\%MS = \frac{MST}{MFT} \times 100$$

onde:

**MST** = matéria seca total e

**MFT** = matéria fresca total.

#### 6.3.5.2. Altura da Planta (AP) e Altura Total (AT)

A altura da planta (do colo da planta até a altura da última folha completamente expandida) e a altura total (base inferior do vaso até a última folha completamente expandida) foram determinadas com auxílio de régua. Os dados foram expressos em cm.

#### 6.3.5.3. Diâmetro médio da copa

Para determinação do diâmetro médio da copa das plantas, foram realizadas duas medições, uma no sentido longitudinal (DL) e outra no sentido transversal (DT), com auxílio de um paquímetro. Os resultados foram expressos em mm.

#### 6.3.5.4. Relação DL/DT

Quociente entre os diâmetros longitudinal e transversal

#### **6.3.5.5. Número de folha**

Expressa pela contagem do número de folhas por planta.

#### **6.3.5.6. Tamanho da folha (comprimento/largura)**

O tamanho da folha foi determinado pela medição do comprimento e largura de cinco folhas completamente expandidas, escolhidas aleatoriamente. As medições foram realizadas semanalmente com auxílio de trena. Os resultados foram expressos em cm.

#### **6.3.5.7. Número de frutos maduros por planta**

Expressa pela contagem do número de frutos completamente maduros por planta. Os dados foram obtidos semanalmente.

#### **6.3.5.8. Comprimento do fruto maduro**

As medições foram realizadas em cinco frutos completamente maduros e escolhidas aleatoriamente. Os dados foram obtidos com auxílio de régua e os resultados foram expressos em cm.

#### **6.3.5.9. Diâmetro médio dos frutos maduros**

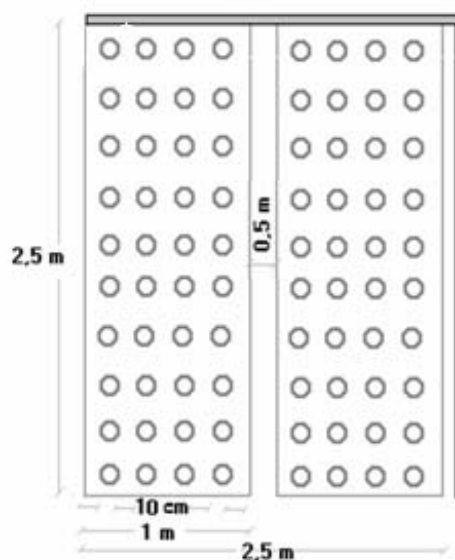
Foram realizadas três medições com auxílio de um paquímetro na região do pedúnculo, central e no ápice do fruto. Os resultados foram obtidos pelas médias de cinco frutos aleatórios por unidade experimental. Os resultados foram expressos em mm.

#### **6.3.5.10. Massa fresca da parte aérea, raiz e frutos**

Foi realizado corte rente ao solo (colo da planta) separando a parte aérea das raízes. Da parte aérea foram retirados os frutos, que foram pesados imediatamente após o corte. O caule+folhas também foram pesados. O sistema radicular foi cuidadosamente retirado do vaso e destorroado manualmente com auxílio de jatos fracos de água. Logo após, foram postos para secagem a sombra e em seguida pesados. Os resultados foram obtidos a partir da pesagem em balança semi-analítica M 1003 com precisão de  $\pm 0,001$  g. Os resultados foram expressos em g.

#### 6.4. Análise dos dados

O experimento foi montado em esquema de parcelas subdivididas no delineamento inteiramente casualizado, tendo nas parcelas os tratamentos e nas subparcelas os tempos. O experimento foi composto de dez repetições, totalizando 80 unidades experimentais. Cada unidade experimental foi constituída de um vaso. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância. As médias do fator qualitativo foram comparadas utilizando Teste de Tukey, adotando o nível de 5% de probabilidade. Para o fator quantitativo, os modelos de regressão foram escolhidos baseados na significância dos coeficientes de regressão e conforme o fenômeno biológico em estudo.



**Figura 6.** Croqui esquematizando o experimento instalado, vista superior das bancadas.

## 7. RESULTADOS E DISCUSSÃO

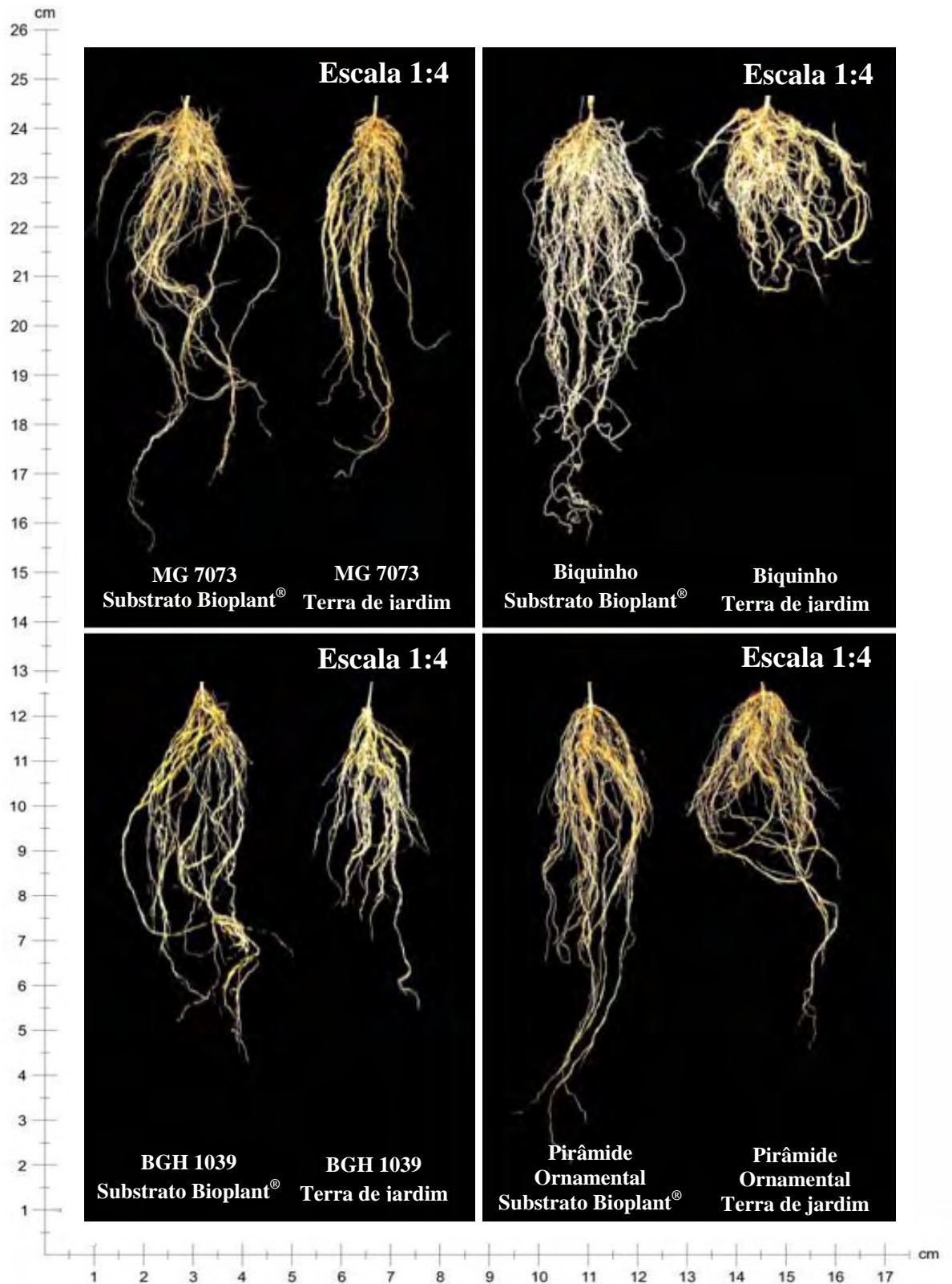
### 7.1. Características físicas e químicas do substrato e desenvolvimento do sistema radicular

Na Tabela 4, pode-se observar que houve influência dos substratos no desenvolvimento do sistema radicular das plantas de pimenteira ornamental. O comprimento das raízes das plantas submetidas a cultivo em substrato ‘Terra de jardim’ foi significativamente menor quando comparado com o cultivo em substrato comercial Bioplant<sup>®</sup>, cujas plantas apresentaram uma diferença percentual no comprimento das raízes de 16,45; 62,28; 18,86 e 21,26% para os genótipos MG 7073, Biquinho, BGH 1039 e Pirâmide ornamental respectivamente (Tabela 4; Figura 7). O mesmo comportamento foi observado para a massa fresca da raiz, na qual as plantas cultivadas em substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> apresentaram valores significativamente superiores as plantas cultivadas em ‘Terra de jardim’, para todos os genótipos avaliados. A diferença entre os teores de matéria seca entre as raízes das plantas cultivadas em substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> e ‘Terra de jardim’ foram de 25,40; 51,32; 68,78 e 49,57% para os genótipos MG 7073, Biquinho, BGH 1039 e Pirâmide ornamental respectivamente (Tabela 4).

**Tabela 4.** Características do sistema radicular dos quatro genótipos de pimenteiras ornamentais cultivadas em substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> e ‘Terra de jardim’

Genótipos	Substrato	Comprimento da raiz (cm)	Massa fresca da raiz (g)
MG 7073	Bioplant <sup>®</sup>	31,60 a	6,22 a
	Terra de jardim	26,40 b	4,64 b
Biquinho	Bioplant <sup>®</sup>	35,00 a	12,86 a
	Terra de jardim	13,20 b	6,26 b
BGH 1039	Bioplant <sup>®</sup>	35,04 a	9,58 a
	Terra de jardim	28,08 b	2,99 b
Pirâmide Ornamental	Bioplant <sup>®</sup>	22,48 a	11,70 a
	Terra de jardim	17,70 b	5,90 b

\*Médias seguidas de mesma letra na coluna, dentro de cada genótipo, não diferem entre si pelo Teste Tukey a 5% de probabilidade.



**Figura 7.** Aspecto do sistema radicular das plantas MG 7073, Biquinho, BGH 1039 e Pirâmide ornamental cultivadas em substrato comercial Bioplant® e ‘Terra de jardim’.

A diferença no desenvolvimento radicular observado entre os substratos pode ser devido ao efeito da aeração e textura, que exercem influência direta na arquitetura do sistema radicular e no estado nutricional da planta. A condução das plantas de pimenteiras em ‘Terra de jardim’, restringiu o crescimento das raízes, provavelmente por problemas relacionados com a baixa aeração apresentado por este substrato, que possui classificação textural ‘Argiloso’. A menor proporção de macroporos, característico deste tipo de solo, provavelmente diminuiu a aeração e influenciou negativamente no desenvolvimento radicular das plantas (Tabela 3; Figuras 7 e 8).

É a relação existente entre as diversas partículas que compõem o substrato que irá conferir a propriedade de porosidade. De acordo com as dimensões dos poros, eles podem ser classificados como macroporos, mesoporos, microporos e ultramicroporos. Dessa forma, a dimensão e a proporção destes poros são importantes para estabelecer o quanto um substrato é capaz de regular o fornecimento de água e ar às plantas (HANDRECK e BLACK, 1999; DRZAL et al, 1999).

De acordo com Kämpf (2000), em condições de saturação hídrica, são os macroporos que ficarão preenchidos por ar e os poros menores (microporos) estarão preenchidos por água, em volume que corresponde à capacidade de retenção hídrica do substrato. E a capacidade de retenção de água nas partículas e entre as partículas do substrato está relacionada com a geometria do espaço poroso, ou seja, da forma e tamanho dos poros, que por sua vez são função de dois aspectos físicos; as propriedades das partículas componentes da fração sólida do substrato (forma e tamanho dos poros, superfície específica e molhabilidade) e a organização do espaço poroso que é resultado da interação entre o primeiro aspecto e da forma de manuseio do material (NOBEL, 1991).

O substrato comercial Bioplant<sup>®</sup>, é classificado como ‘Franco arenoso’, e conseqüentemente contém maior quantidade de macroporos. E por isto possui menor capacidade de retenção de água em relação ao substrato ‘Terra de jardim’ que possui uma quantidade de microporos maior, apresentando maior capacidade de retenção de água (Tabela 3). No entanto, este fato não implica em uma situação desfavorável para o substrato Bioplant<sup>®</sup>, desde que se mantenha um fornecimento adequado e uniforme de água. Outro ponto importante a ser considerado é a contração das raízes

e do substrato com o secamento, o que tende a reduzir o contato substrato-raiz, aumentando a resistência à absorção (KRAMER e BOYER, 1995).

E como o volume de água e de nutrientes depende muito mais do real fluxo de umidade do meio do que da quantidade de água no recipiente, as propriedades físicas do substrato associado a um efetivo manejo da irrigação vão influenciar diretamente no desenvolvimento da planta (KRAMER e BOYER, 1995).



**Figura 8.** Aspecto da textura dos substratos utilizados no experimento (A) Terra de jardim e (B) Bioplant<sup>®</sup>.

Além dos fatores físicos limitantes, os substratos avaliados não estavam dentro da faixa ideal de pH preconizada para o cultivo de pimenteiras ornamentais, cujo pH ideal deve ser próximo da neutralidade, entre 6,0 e 7,0. Em condições de pH inferior a 5,5 pode ocorrer clorose das folhas, desenvolvimento reduzido das raízes, redução no tamanho das folhas e menor formação de flores e gemas florais (RÊGO, 2011). A maior limitação quanto ao pH foi apresentado pelo substrato ‘Terra de jardim’ com pH 4,9. Situação que, quando cultivadas nesses substratos puros, as plantas podem apresentar sintomas de desequilíbrio nutricional.

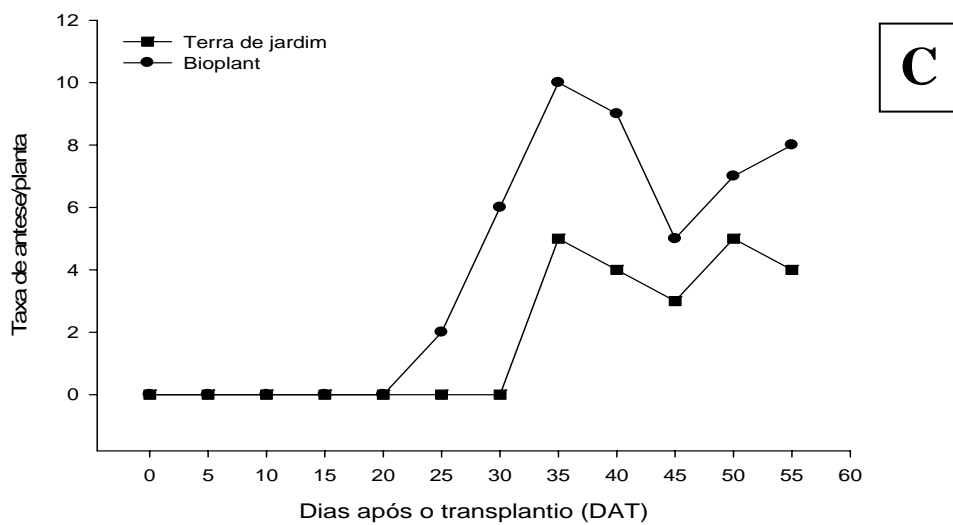
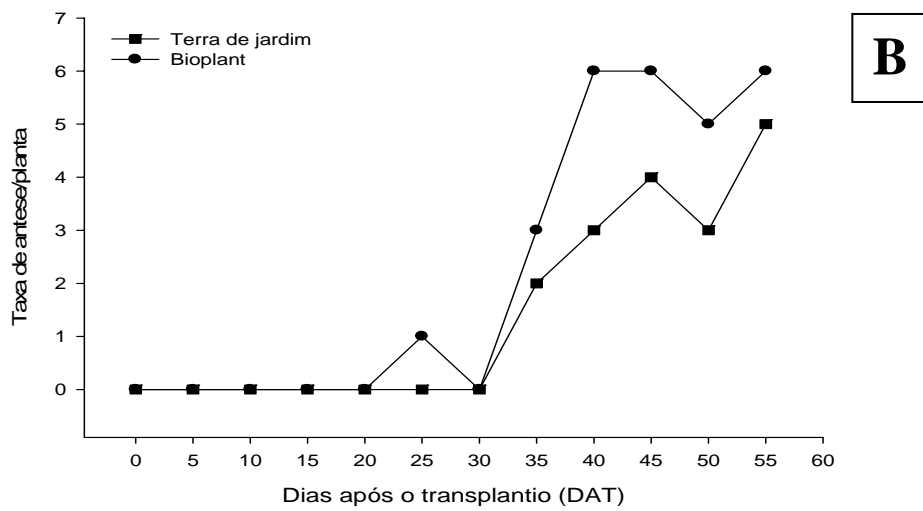
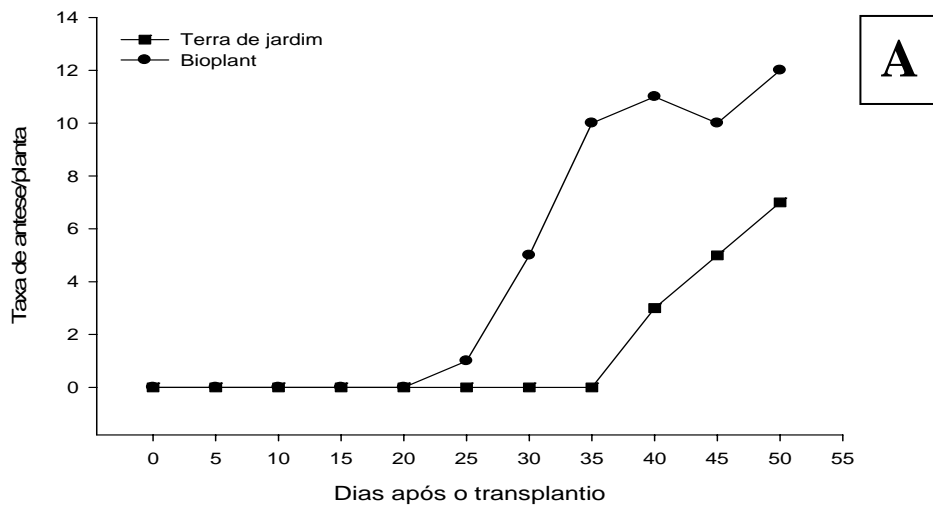
Quanto a CTC, o substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> foi o que apresentou valor superior quando comparado ao substrato ‘Terra de jardim’, o que pode ser considerado como uma limitação a retenção de cátions por ocasião das fertirrigações (Tabela 2). A matéria orgânica presente no substrato Bioplant<sup>®</sup> contribuiu para a melhoria dessa característica, assim como a vermiculita presente neste substrato. Segundo Schmitz (2001), a CTC é um fator importante quando o fornecimento de nutrientes é esporádico, porém, torna-se inconveniente quando há fertirrigação contínua, que pode ocasionar toxidez.

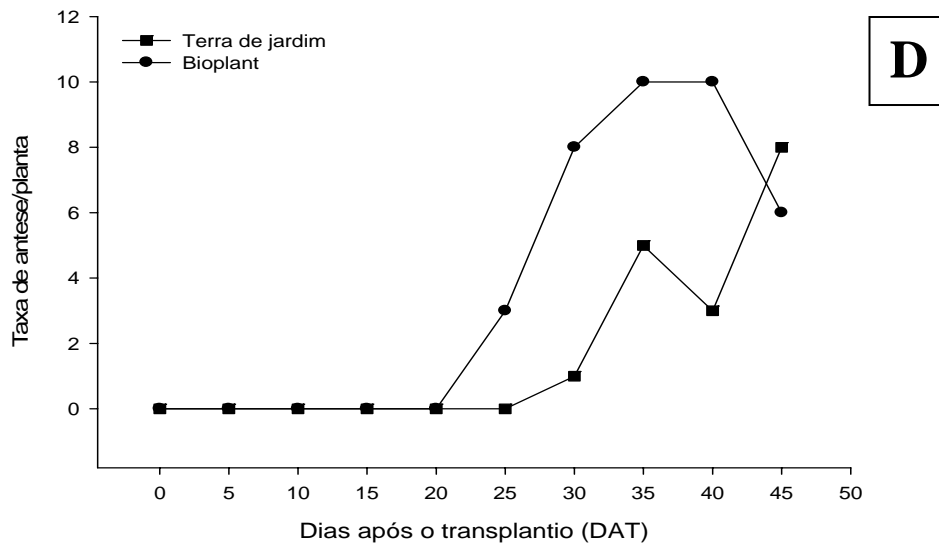
O substrato ‘Terra de jardim’ apresentou teor de alumínio elevado o que pode ter causado toxidez limitando o crescimento e/ou o desenvolvimento das plantas (Tabela 2). Este efeito, é maximizado em solos ácidos, principalmente em pH abaixo de 5,0, como é o caso deste substrato, que apresenta pH 4,9 (OLMOS e CAMARGO, 1976). O alumínio presente no solo acumula-se, de preferência, no sistema radicular das plantas, sendo pequena quantidade translocada para a parte aérea. A presença deste íon pode causar o engrossamento das pontas das raízes e das raízes laterais. Os danos causados ao sistema radicular resultam em exploração de menor volume de solo pelas plantas e em prejuízos na absorção de nutrientes e no aproveitamento da água do solo (MATSUMOTO et al., 1976; LONDOÑO e VALÊNCIA A.,1983; MASSOT et al., 1992).

## **7.2. Taxa de antese**

As Figuras 9A, B, C e D mostram a taxa de antese dos genótipos de pimenteira cultivados nos diferentes substratos. Os genótipos cultivadas em substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> tiveram floração iniciada a partir dos 25 DAT, enquanto que aquelas cultivadas em ‘Terra de jardim’ tiveram período de floração iniciado a partir dos 30 DAT (Pirâmide Ornamental); 35 DAT (Biquinho e BGH 1039) e 40 DAT (MG 7073).

O maior número de flores foi observado ao 35° DAT para os genótipos MG 7073, BGH 1039 e Pirâmide Ornamental, independente das condições de cultivo. Já para cultivar Biquinho, o pico de abertura floral ocorreu do 40° ao 45° DAT para as plantas cultivadas em substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> e para as plantas cultivadas em substrato ‘Terra de jardim’ esse pico ocorreu ao 55° DAT.





**Figura 9.** Taxa de antese dos genótipos (A) MG 7073; (B) Biquinho; (C) BGH 1039 e Pirâmide Ornamental (D).

O conhecimento da dinâmica da floração nas pimenteiras ornamentais permite inferir sobre as etapas que marcam o seu ciclo fenológico. De forma geral, durante o ciclo de vida das plantas, as células meristemáticas sofrem alterações nas suas vias de desenvolvimento, que resultam na produção de novas estruturas. As plantas superiores apresentam três fases de desenvolvimento que são relativamente bem definidas e que ocorrem numa sequência obrigatória: a fase juvenil, a fase adulta vegetativa e a fase adulta reprodutiva. A principal característica que distingue a fase juvenil da fase adulta vegetativa é que, nesta última, serão formadas estruturas reprodutivas, como as flores, nas Angiospermas. A transição da fase juvenil para a fase adulta vegetativa é geralmente um processo gradual. Já a transição da fase adulta vegetativa para a fase adulta reprodutiva, é caracterizada pela primeira etapa da reprodução sexuada, que está relacionada com profundas mudanças nos padrões de morfogênese e de diferenciação celular do ápice meristemático caulinar ou das gemas axilares próximas a ele (KERBAUY, 2004)

### 7.3. Precocidade

A fertilização das flores, normalmente, resulta no desenvolvimento do ovário ou dos frutos (KERBAUY, 2004), caracterizando a fase de produção das pimenteiras ornamentais, de tal forma que, o tempo compreendido entre o transplântio e a obtenção de pelo menos 30% dos frutos completamente maduros, caracteriza a precocidade das pimenteiras, ou seja, o seu ponto ideal de comercialização. O conhecimento deste intervalo de tempo é importante, pois, de acordo com os padrões de comercialização do Veiling Holambra, a pimenteira ornamental deverá ser comercializada no início da maturação de seus frutos, sendo considerado excesso de maturação a planta que apresentar um avançado estágio de maturação ou envelhecimento de seus frutos. Segundo os padrões de qualidade o lote de pimenta ornamental é desclassificado por excesso de maturação quando apresenta o envelhecimento dos frutos (VEILING, 2010).

O acesso MG 7073 foi o que apresentou menor tempo para atingir o período ideal para a comercialização (50 DAT), independente do substrato utilizado (Tabela 5). A cultivar Biquinho, foi o segundo genótipo mais precoce quando comparada com as demais e também não apresentou diferença para as plantas sob diferentes formas de cultivo, onde as mesmas apresentaram-se no ponto ideal para comercialização aos 55 DAT. O acesso BGH 1039 e a cultivar Pirâmide ornamental apresentaram-se no ponto ideal de comercialização aos 60 DAT. Parece não haver diferenças de precocidade para as plantas cultivadas em substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> ou 'Terra de jardim' (Tabela 5).

**Tabela 5.** Precocidade (dias) dos genótipos MG 7073; Biquinho; BGH 1039 e Pirâmide Ornamental

Genótipos	Substratos	
	Bioplant <sup>®</sup>	Terra de jardim
MG 7073	50	50
Biquinho	55	55
BGH 1039	60	60
Pirâmide Ornamental	60	60

$\bar{X}$  = 10 plantas

#### 7.4. Curva de crescimento dos genótipos nos diferentes substratos

O resumo da análise de variância é apresentado na Tabela 6. Observou-se que houve efeito significativo para todas as fontes de variação (substrato, DAT, Substrato x DAT).

**Tabela 6.** Resumo da análise de variância para as características ALT (Altura de planta), NFP (Número de folhas/planta) e DMC (diâmetro médio da copa) de plantas de pimenteira do acesso MG 7073. DAT (Dias após o transplantio)

FV	GL	QM		
		ALT	NFP	DC
Substrato	1	1728,55**	359253,00**	183648,00**
Resíduo (a)	18	2,20	18,89	168,50
DAT	10	1537,19**	160906,30**	248232,70**
Substrato x DAT	10	44,60**	24386,49**	8935,84**
Resíduo (b)	180	2,55	25,02	117,37
CV (%) Parcela		7,74	4,00	6,94
CV (%) Subparcela		8,33	4,14	5,79

\*\* significativo a 1% de probabilidade pelo Teste F.

As médias, apresentadas na Tabela 7, verificou-se que houve diferença entre os substratos para as variáveis altura, diâmetro médio da copa e número de folhas a partir do 5º, 5º e 15º DAT, respectivamente.

**Tabela 7.** ALT (Altura de planta), DMC (diâmetro médio da copa) e NFP (Número de folhas/planta) do acesso MG 7073 durante 50 DAT

DAT	ALT (cm)		DMC (mm)		NFP	
	Sub 1	Sub 2	Sub 1	Sub 2	Sub 1	Sub 2
0	7,0 a	7,0 a	16,0 a	15,0 a	8,0 a	8,0 a
5	10,5 a	8,4 b	55,0 a	32,0 b	14,1 a	12,0 a
10	14,8 a	9,5 b	94,0 a	69,0 b	24,0 a	21,0 a
15	15,9 a	11,1 b	145,0 a	110,0 b	40,8 a	28,0 b
20	17,3 a	13,9 b	180,0 a	135,0 b	93,8 a	38,0 b
25	20,4 a	14,2 b	215,0 a	174,0 b	125,0 a	46,0 b
30	23,0 a	16,0 b	254,0 a	210,0 b	125,0 a	60,0 b
35	29,0 a	20,2 b	287,0 a	220,0 b	172,0 a	95,0 b
40	32,8 a	24,2 b	348,0 a	220,0 b	237,0 a	122,0 b
45	34,2 a	27,2 b	380,0 a	267,0 b	304,6 a	149,0 b
50	36,9 a	28,3 b	399,0 a	285,0 b	311,9 a	169,0 b

\*Médias com mesma letra na linha, para cada variável avaliada, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

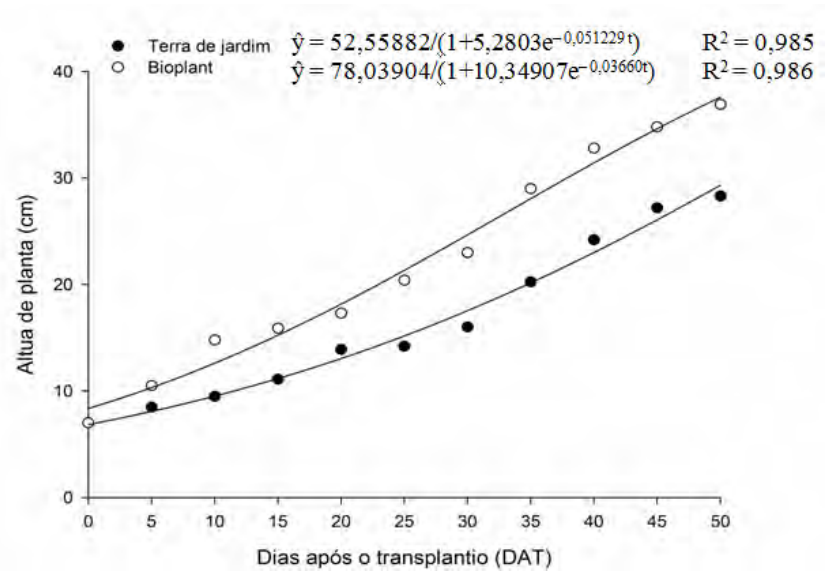
Na Figura 10A, B e C estão apresentadas as curvas de crescimento para as variáveis altura da planta, diâmetro médio da copa e número de folhas. As plantas do acesso MG 7073 cultivadas em ambos os substratos responderam a um comportamento exponencial, no qual aquelas cultivadas em substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> apresentaram comportamento superior durante quase todo o período para todas as variáveis de crescimento avaliadas.

A altura das plantas cultivadas em substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> foi superior às plantas cultivadas em 'Terra de jardim' já a partir do 5º DAT, atingindo o ponto ideal de comercialização, aos 50 DAT, com diferença entre os tratamentos de 23,30%. Esta é uma das principais características de grande importância para estabelecimento do padrão de comercialização, uma vez que o crescimento satisfatório da parte aérea resulta em maior volume de flores ou frutos, como é o caso das pimentas ornamentais (POULOS, 1994).

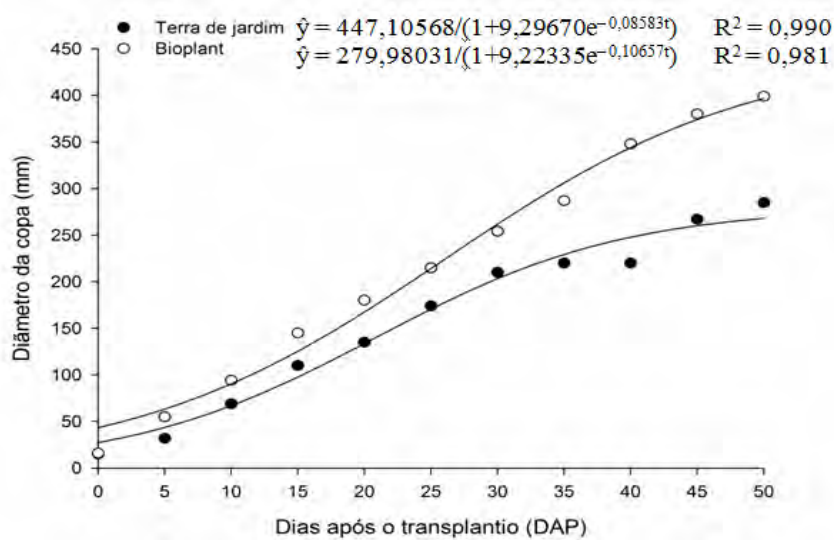
O diâmetro médio de copa apresentou o mesmo comportamento, constituindo também um importante fator de mercado, uma vez que à arquitetura das pimenteiras é de grande importância, sendo que as plantas com copa bem formadas e assumindo um aspecto circular são as preferidas no mercado (POULOS, 1994; VEILING, 2010).

Aos 50 DAT, as plantas cultivadas em substrato Bioplant<sup>®</sup> apresentavam número de folhas 46,58% superior às plantas cultivadas em substrato 'Terra de jardim' (Figura 10C; Figura 11). O aumento do número de folhas pode ser entendido como aumento da superfície fotossintetizante total da planta, parâmetro importante de produtividade. No entanto, a área foliar não deve ser avaliada de forma isolada das demais características morfológicas, uma vez que uma maior área foliar total também pode significar maior superfície suscetível à transpiração, ou seja, perda de água (SCALON et al., 2003; SOUZA, 2011).

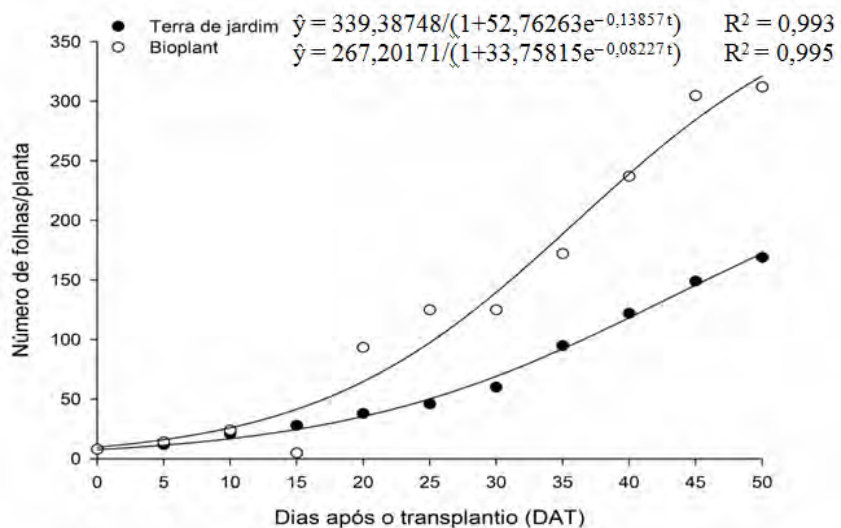
Portanto, todas as variáveis de crescimento avaliadas nas plantas do acesso MG 7073 foram influenciadas pelos diferentes substratos. Plantas que se desenvolveram no substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> apresentaram maior altura, diâmetro médio de copa e número de folhas, proporcionando mudas melhor desenvolvidas.



A

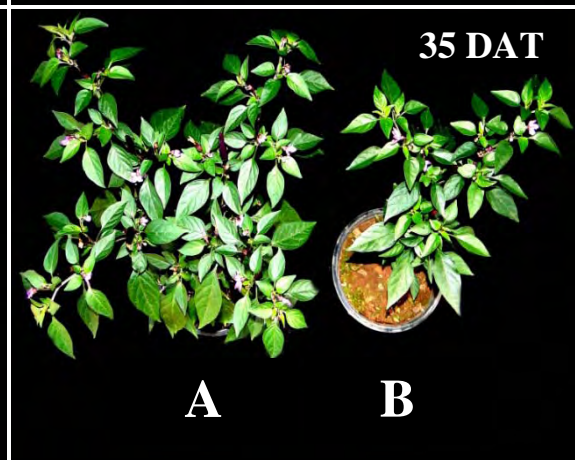
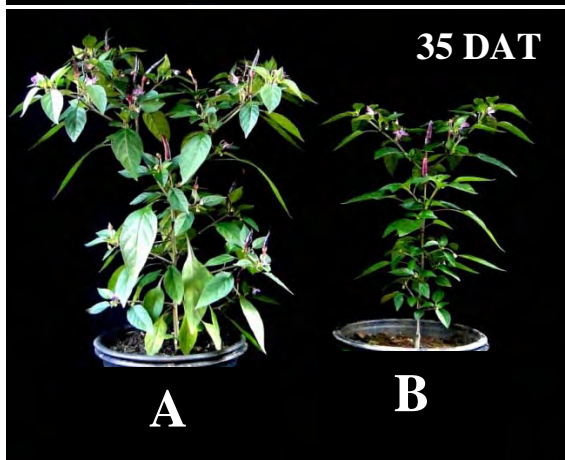
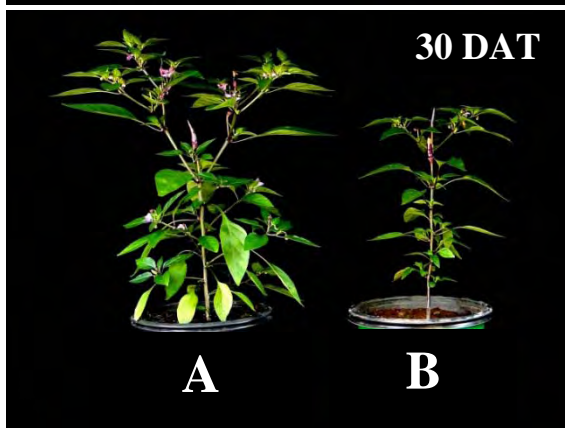
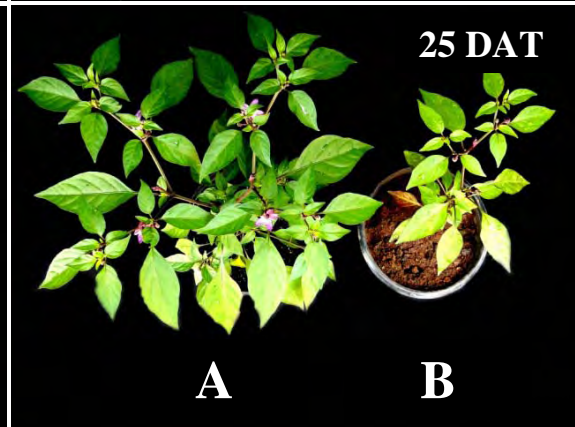


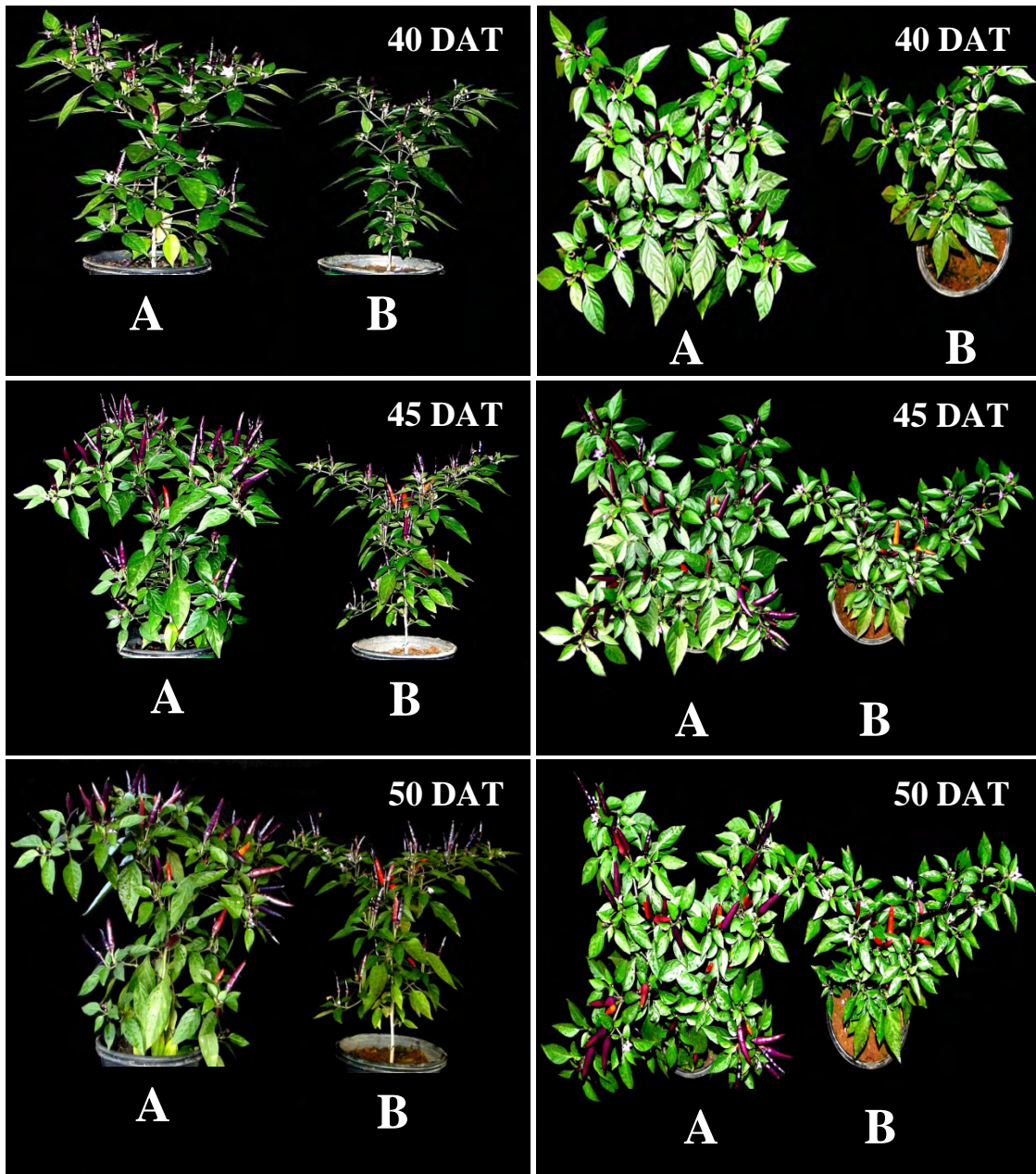
B



C

**Figura 10.** Curva de crescimento em (A) altura, (B) diâmetro médio da copa e (C) número de folhas das plantas do acesso BGH 7073 cultivadas em substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> e ‘Terra de jardim’.





**Figura 11.** Aspecto geral das plantas do acesso MG 7073, cultivadas em: (A) substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> e (B) 'Terra de jardim'.

Na Tabela 8 é apresentado o resumo da análise de variância, na qual se observa efeito significativo para todas as fontes de variação (Substrato, DAT, Substrato x DAT)

**Tabela 8.** Resumo da análise de variância para as características ALT (Altura de planta), NFP (Número de folhas/planta) e DMC (diâmetro médio da copa) de plantas de pimenteira da cultivar Biquinho. DAT (Dias após o transplantio)

FV	GL	QM		
		ALT	NFP	DC
Substrato	1	2633,17**	33417,60**	34668,60**
Resíduo (a)	18	6,78	11,39	79,94
DAT	11	3065,87**	27200,63**	319234,30**
Substrato x DAT	11	75,98**	1476,14**	21324,40**
Resíduo (b)	198	2,47	5,88	87,27
CV (%) Parcela		12,81	7,23	4,09
CV (%) Subparcela		20,32	46,63	218,48

\*\* significativo a 1% de probabilidade pelo Teste F.

Foi observada diferença significativa para as variáveis altura da planta, diâmetro médio da copa e número de folhas já a partir do 5º DAT, onde as plantas que se desenvolviam em substrato comercial Bioplant®, apresentaram valores superiores às que se desenvolviam no substrato ‘Terra de jardim’ (Figura 12A, B e C; Figura 13; Tabela 9).

**Tabela 9.** ALT (Altura de planta), DMC (diâmetro médio da copa) e NFP (Número de folhas/planta) da cultivar Biquinho durante 55 DAT

DAT	ALT (cm)		DMC (mm)		NFP	
	Sub 1	Sub 2	Sub 1	Sub 2	Sub 1	Sub 2
0	5,7 a	5,7 a	61,0 a	65,0 a	6,0 a	5,0 a
5	9,7 a	6,5 b	100,0 a	78,0 b	10,0 a	8,0 b
10	11,7 a	7,9 b	118,9 a	88,0 b	16,0 a	10,0 b
15	12,7 a	9,5 b	137,0 a	110,0 b	20,0 a	12,0 b
20	14,8 a	10,5 b	146,0 a	127,6 b	24,0 a	14,0 b
25	16,4 a	10,9 b	167,8 a	140,7 b	44,0 a	16,0 b
30	19,7 a	13,1 b	217,0 a	207,0 b	65,0 a	20,0 b
35	28,4 a	18,8 b	328,7 a	207,0 b	80,0 a	37,0 b
40	34,6 a	24,8 b	408,7 a	255,5 b	95,0 a	48,0 b
45	40,5 a	30,5 b	443,7 a	290,5 b	108,0 a	75,0 b
50	44,3 a	33,5 b	469,0 a	315,0 b	114,0 a	85,0 b
55	45,0 a	34,0 b	480,0 a	320,0 b	118,0 a	88,0 b

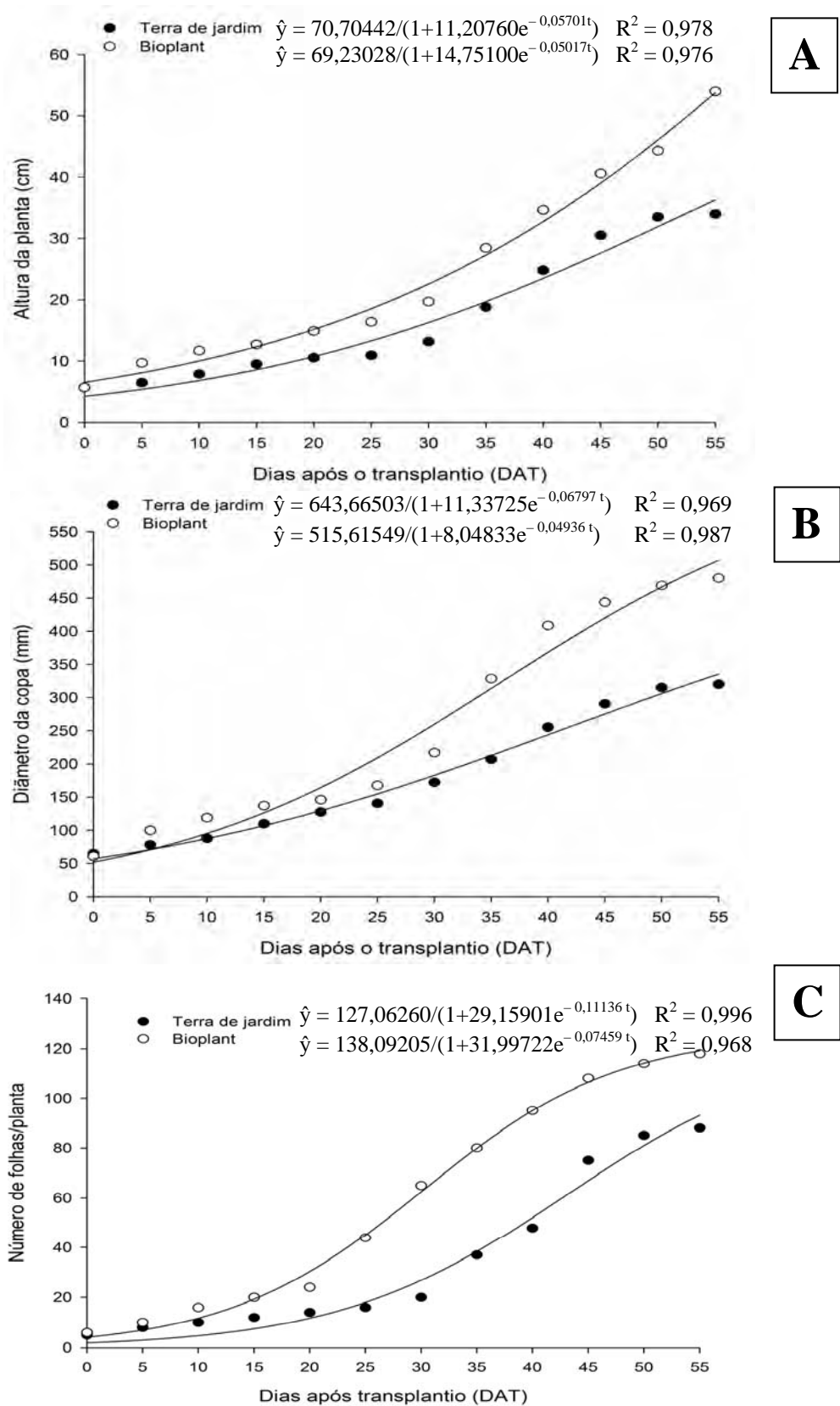
\*Médias com mesma letra na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na Figura 12, é apresentada a curva de crescimento em altura de planta, diâmetro médio de copa e número de folhas. Nela observa-se um comportamento exponencial, sendo que as maiores medidas foram encontradas nas plantas que se desenvolviam em substrato comercial Bioplant®.

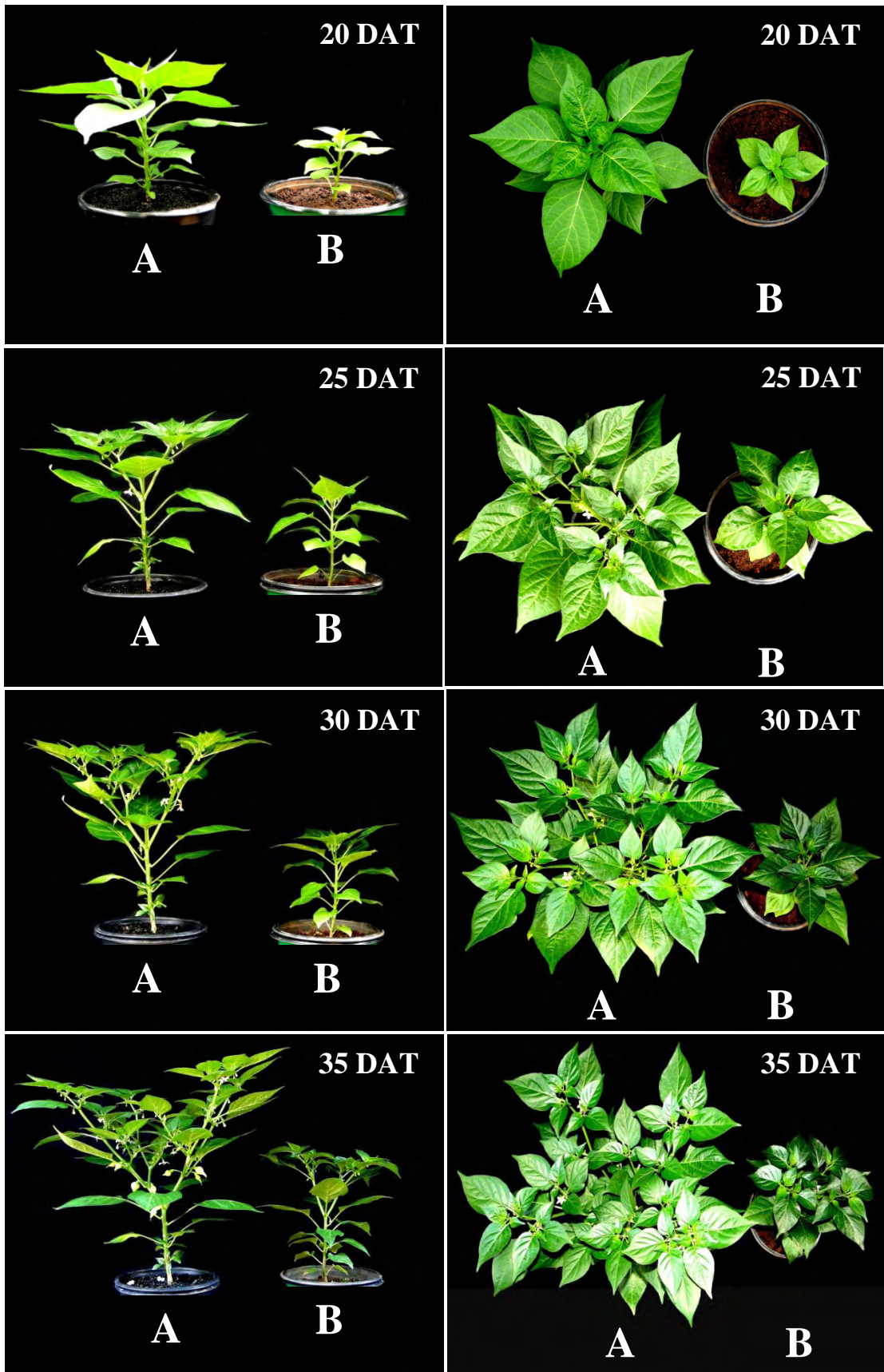
Na Figura 12A, observa-se que a altura das plantas da cultivar Biquinho cultivadas em substrato Bioplant® e ‘Terra de jardim’ atingiram aos 55 DAT valores estimados de 47,77 e 35,87 cm respectivamente. No mercado de plantas ornamentais, as características relacionadas à arquitetura da planta de pimenta são de grande importância, uma vez que o crescimento satisfatório da parte aérea resulta em maior volume de flores ou frutos (POULOS, 1994).

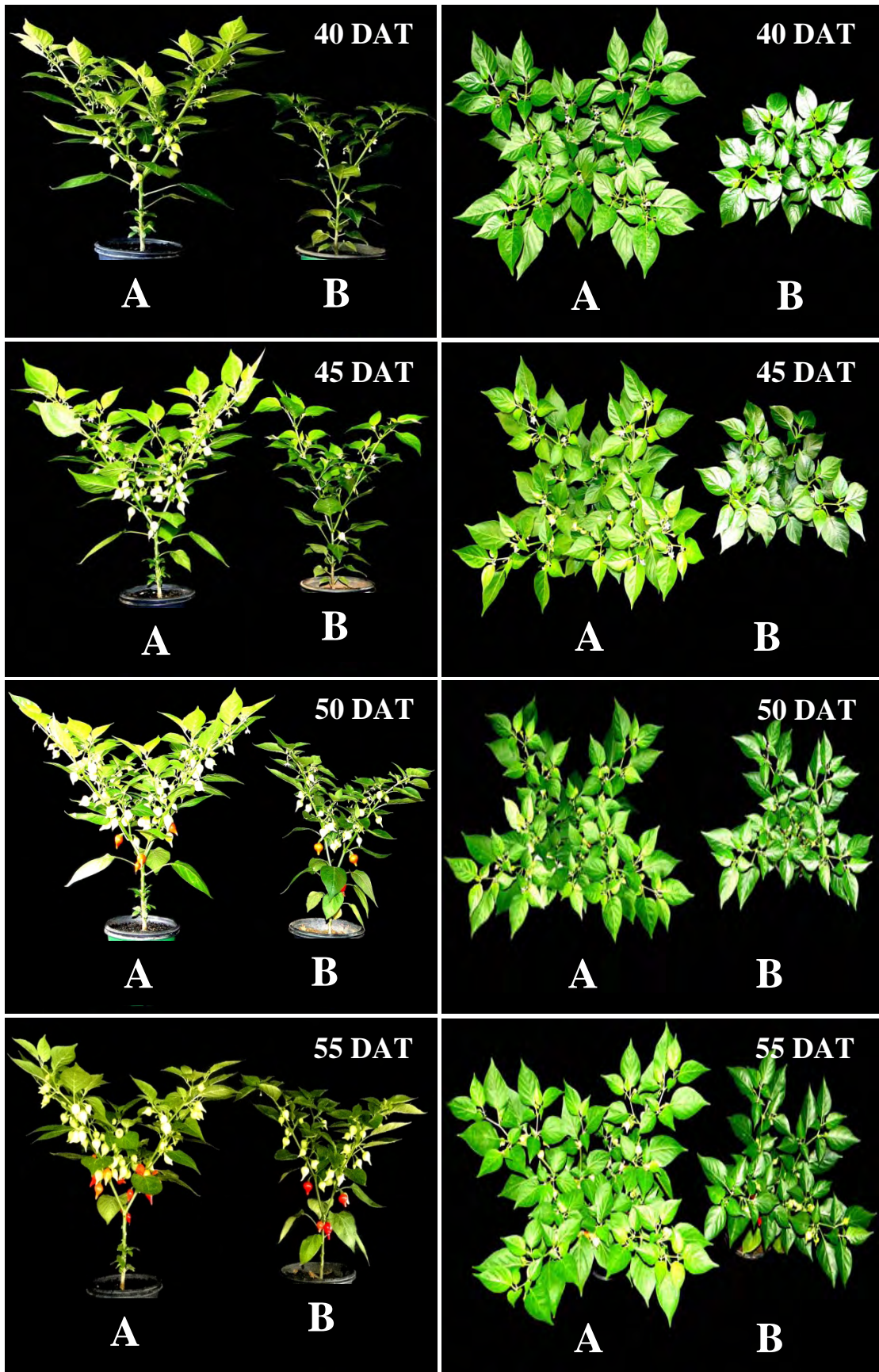
Com relação ao diâmetro médio da copa e número de folhas que podem ser observados nas Figuras 12B e C, as plantas cultivadas em substrato comercial Bioplant® assumiram uma boa conformação de copa na maior parte do período avaliado, caracterizado por plantas com maior densidade foliar, relacionado com aumento da superfície fotossintetizante total da planta e copa assumindo aspecto mais circular. Estas características nos permitem uma inferência a respeito da formação da planta, que é medida pela projeção das laterais do vaso, de forma que a planta de pimenta ornamental envasada deverá apresentar boa cobertura do vaso, enfolhamento e hastes firmes com boa sustentação. No entanto, deve-se levar em consideração as características de cada variedade, pois há algumas que não apresentarão boa formação de copa (VEILING, 2010).

Portanto, todas as variáveis de crescimento avaliadas nas plantas da cultivar Biquinho foram influenciadas pelos substratos. Plantas que se desenvolveram no substrato comercial Bioplant® apresentaram-se melhor desenvolvidas (Figura 13).



**Figura 12.** Curva de crescimento das plantas em (A) altura, (B) diâmetro médio da copa e (C) número de folhas da cultivar Biquinho cultivadas em substrato comercial Bioplant® e ‘Terra de jardim’.





**Figura 13.** Aspecto geral das plantas da cultivar Biquinho, cultivadas em: (A) substrato comercial Bioplant® e (B) ‘Terra de jardim’.

O resumo da análise de variância está apresentado na Tabela 10. A interação substrato x DAT, para o acesso BGH 1039, foi significativo pelo Teste F a 1% de probabilidade.

**Tabela 10.** Resumo da análise de variância das características ALT(Altura de planta), NFP(Número de folhas/planta) e DMC(diâmetro médio da copa) de plantas de pimenteira do acesso BGH 1039. DAT (Dias após o transplântio)

FV	GL	QM		
		ALT	NFP	DC
Substrato	1	1285,73**	99099,14**	166575,20**
Resíduo (a)	18	1,24	8,15	22,17
DAT	12	1505,30**	66780,71**	174762,60**
Substrato x DAT	12	48,11**	4189,31**	7135,63**
Resíduo (b)	216	1,33	6,70	13,48
CV (%) Parcela		6,21	4,29	2,57
CV (%) Subparcela		6,41	3,89	2,00

\*\* significativo a 1% de probabilidade pelo Teste F.

O desenvolvimento em altura, diâmetro médio da copa e número de folhas das plantas do acesso BGH 1039 cultivadas em substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> tiveram um comportamento superior durante o seu crescimento, cujos valores de altura, diâmetro médio de copa e número de folhas foram significativamente superiores a partir do 15º, 10º e 5º DAT, respectivamente (Figuras 14 e 15; Tabela 11).

**Tabela 11.** ALT (Altura de planta), DMC (diâmetro médio da copa) e NFP (Número de folhas/planta) de pimenteira do acesso BGH 1039 durante 60 DAT

DAT	ALT (cm)		DMC (mm)		NFP	
	Sub 1	Sub 2	Sub 1	Sub 2	Sub 1	Sub 2
0	5,4 a	5,3 a	67,0 a	67,0 a	7,0 a	6,0 a
5	9,2 a	8,0 a	84,3 a	78,0 a	12,0 a	6,0 b
10	11,6 a	10,0 a	105,0 a	88,0 b	21,0 a	6,0 b
15	12,6 a	11,5 b	119,0 a	97,0 b	22,0 a	7,0 b
20	14,8 a	12,2 b	132,0 a	117,0 b	26,0 a	7,0 b
25	16,1 a	13,1 b	153,0 a	120,8 b	42,0 a	18,0 b
30	17,3 a	13,9 b	179,0 a	121,4 b	58,0 a	30,0 b
35	20,4 a	14,2 b	215,0 a	148,9 b	91,0 a	54,0 b
40	23,0 a	16,0 b	252,5 a	168,3 b	126,0 a	68,0 b
45	29,0 a	20,2 b	285,0 a	213,0 b	154,0 a	85,0 b
50	32,8 a	24,2 b	350,0 a	265,5 b	178,0 a	96,0 b
55	34,2 a	27,2 b	375,0 a	271,6 b	180,0 a	100,0 b
60	36,0 a	28,9 b	385,0 a	280,0 b	193,0 a	115,0 b

\*Médias com mesma letra na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

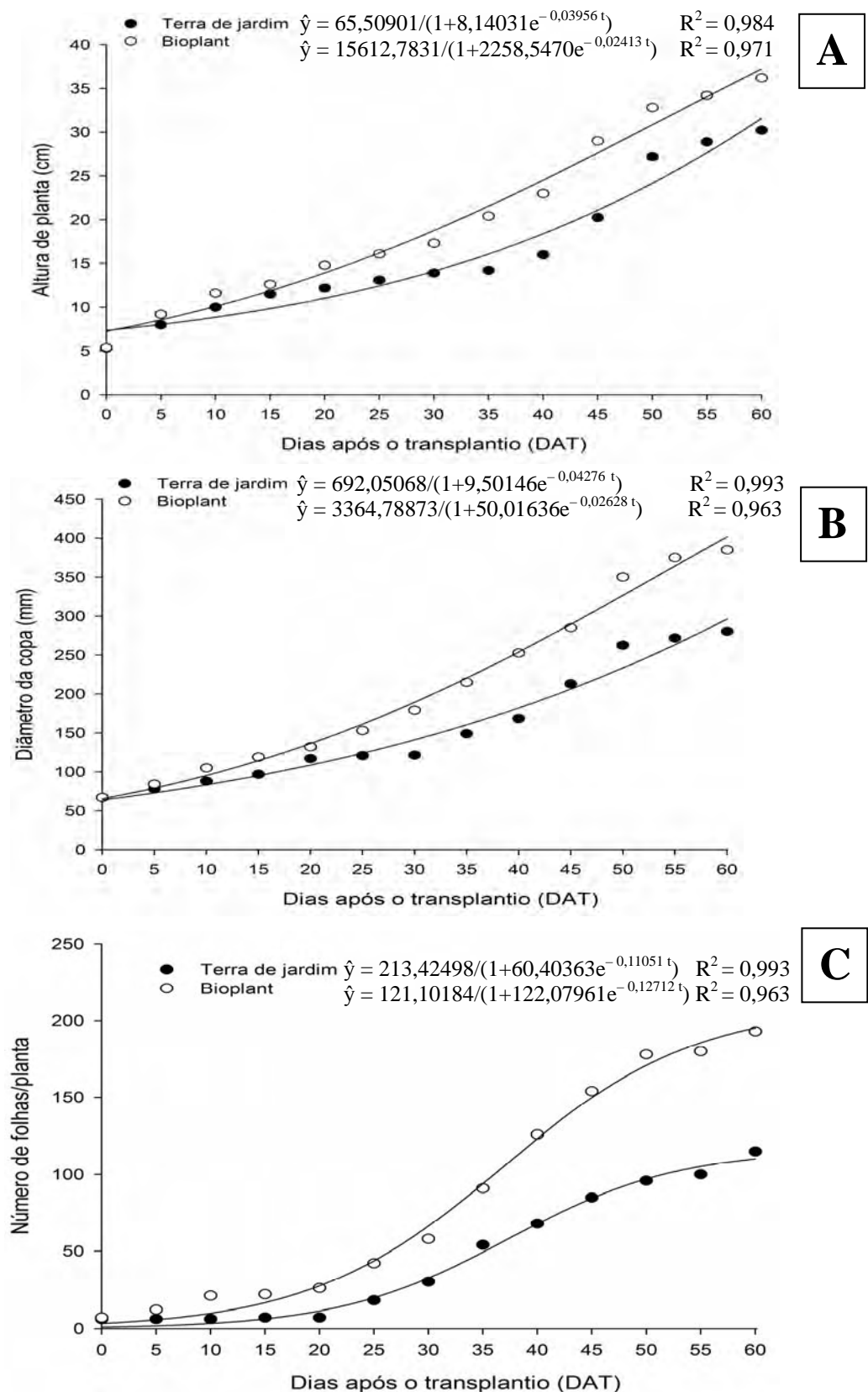
As plantas do acesso BGH 1039 crescidas em ambos os substratos tiveram um comportamento exponencial durante o seu crescimento para as variáveis altura de planta, diâmetro médio da copa e número de folhas (Figura 14). No entanto, as plantas cultivadas em substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> apresentaram comportamento superior quando comparado com as plantas cultivadas em substrato ‘Terra de jardim’ na maior parte do período avaliado.

Na Figura 14A, observa-se que a altura das plantas do acesso BGH 1039 cultivadas em substrato Bioplant<sup>®</sup> e ‘Terra de jardim’ atingiram aos 60 DAT valores estimados de 37,4 e 29,4 cm respectivamente. No mercado de plantas ornamentais, as características relacionadas à arquitetura da planta de pimenta são de grande importância, uma vez que o crescimento satisfatório da parte aérea resulta em maior volume de flores ou frutos (POULOS, 1994).

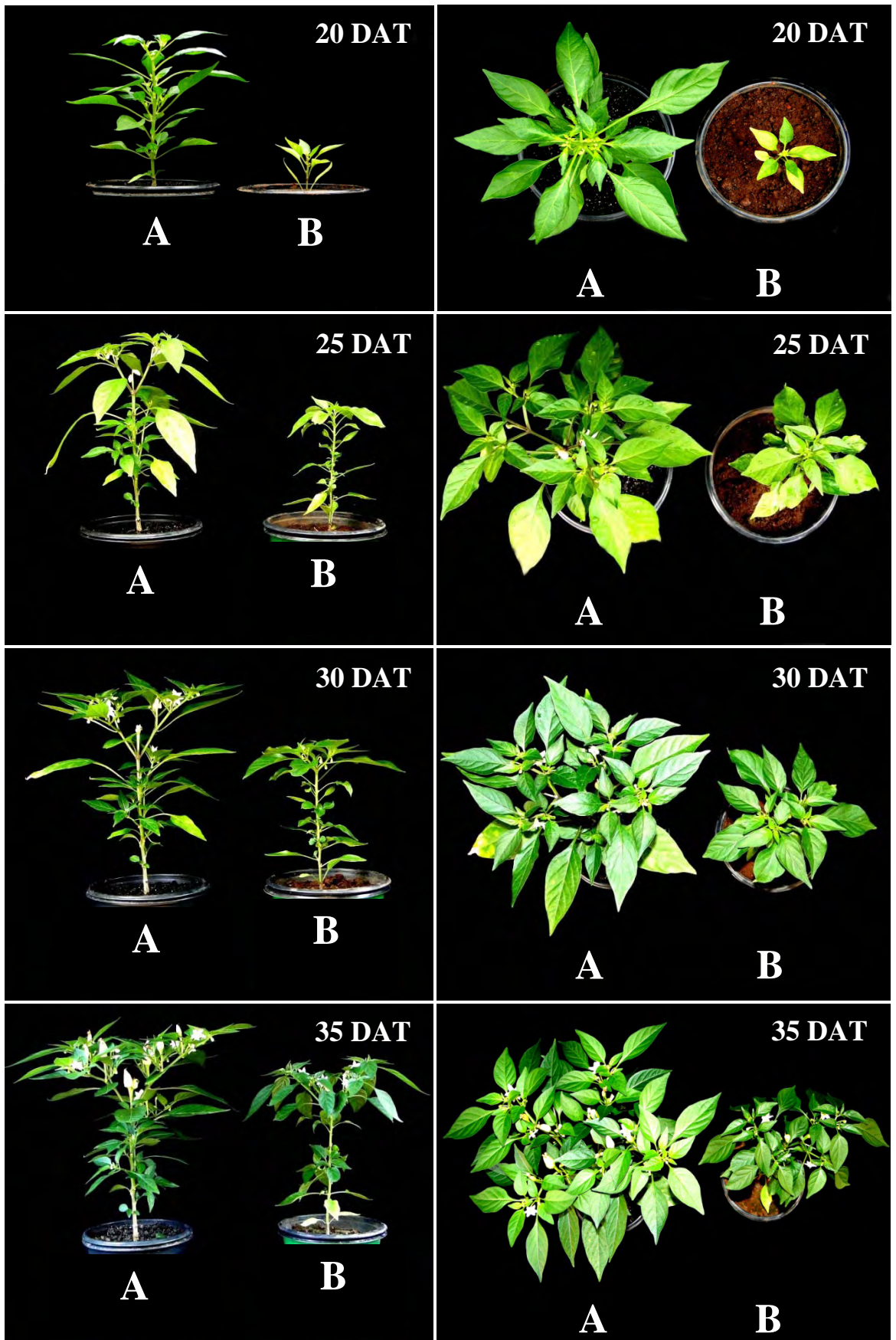
Com relação ao diâmetro médio da copa, observado na Figura 14B, as plantas cultivadas em substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> assumiram uma boa conformação de copa a partir do 15º DAT. Esta característica nos permite uma inferência a respeito da formação da planta, que é medida pela projeção das laterais do vaso, de forma que a planta de pimenta ornamental envasada deverá apresentar boa cobertura do vaso, enfolhamento e hastes firmes com boa sustentação. No entanto, deve-se levar em consideração as características de cada variedade, pois há algumas que não apresentarão boa formação de copa (VEILING, 2010).

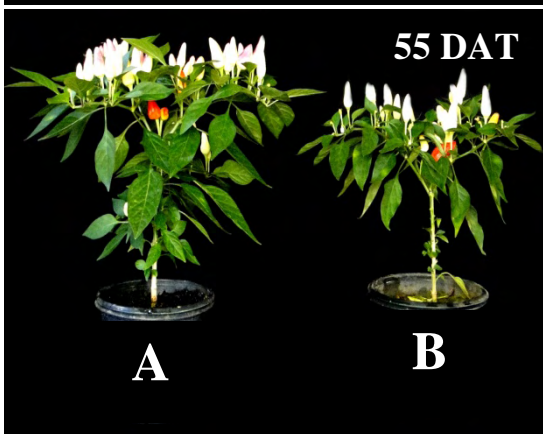
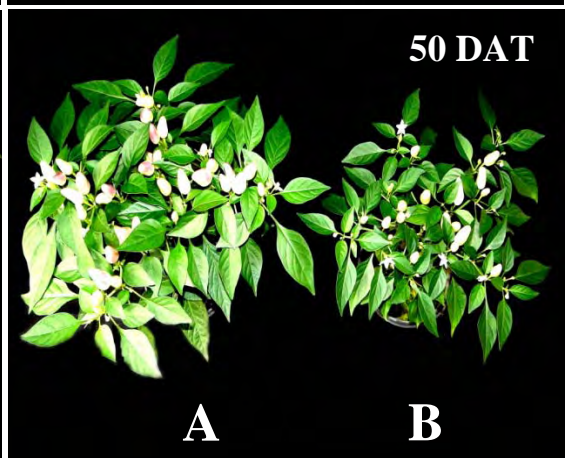
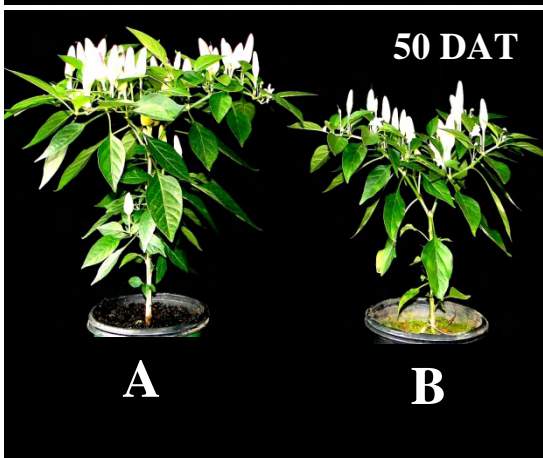
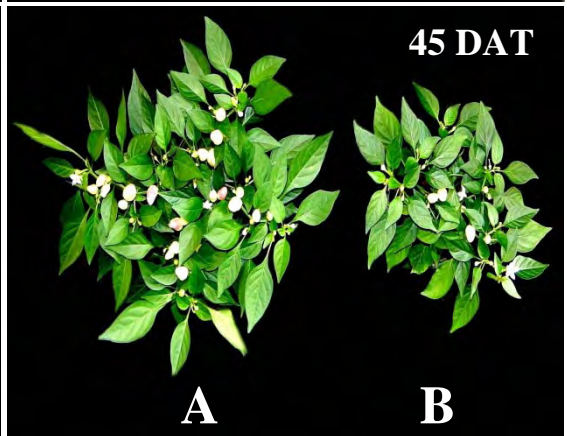
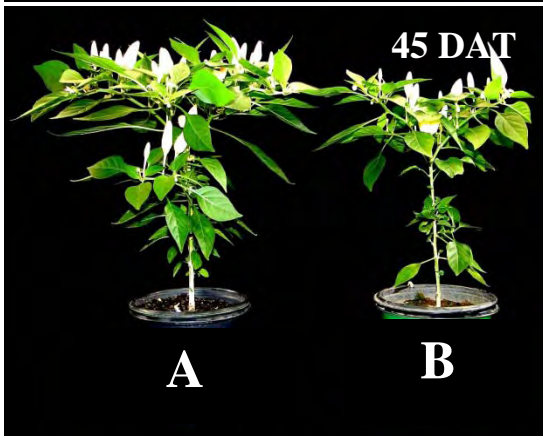
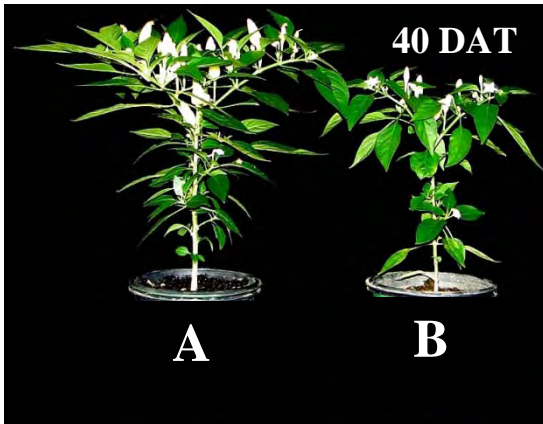
O aumento do número de folhas observado na Figura 14C pode ser entendido como um aumento da superfície fotossintetizante total da planta, que tem sido considerado como um parâmetro importante de produtividade visto a importância destes órgãos fotossintetizantes na produção biológica (SCALON et al., 2003).

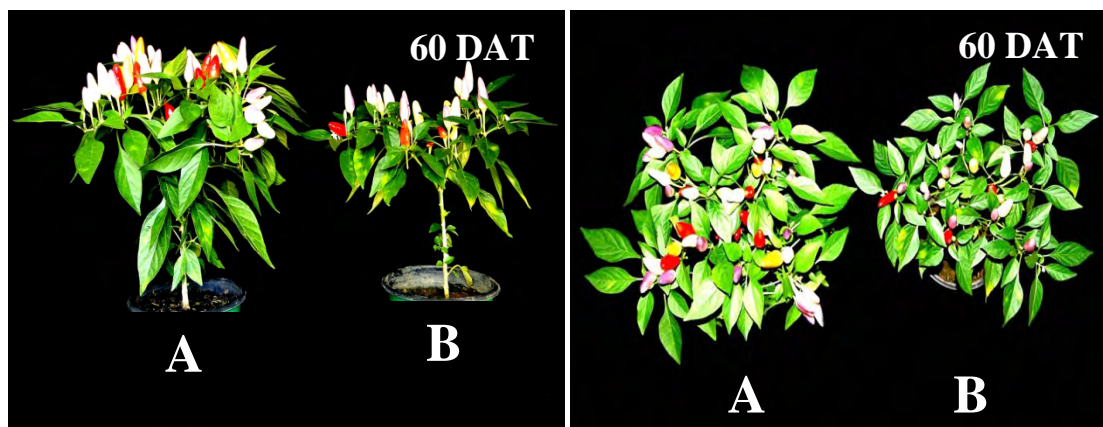
Portanto, todas as variáveis de crescimento avaliadas nas plantas do acesso BGH 1039 foram influenciadas pelos substratos. Plantas que se desenvolveram no substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> apresentaram maior altura, diâmetro médio de copa e número de folhas, proporcionando mudas melhor desenvolvidas (Figura 15).



**Figura 14.** Curva de crescimento das plantas em: (A) altura, (B) diâmetro médio da copa e (C) número de folhas da linhagem BGH 1039 cultivadas em Substrato comercial Bioplant® e ‘Terra de jardim’.







**Figura 15.** Aspecto geral das plantas do acesso BGH 1039, cultivadas em: (A) substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> e (B) ‘Terra de jardim’.

Foi observado efeito significativo para interação substrato x DAT para as três variáveis analisadas durante o crescimento das plantas da cultivar Pirâmide Ornamental (Tabela 12).

**Tabela 12.** Resumo da análise de variância para as características ALT (Altura de planta), NFP (Número de folhas/planta) e DMC (diâmetro médio da copa) de plantas de pimenteira da cultivar Pirâmide Ornamental. DAT (Dias após o transplantio)

FV	GL	QM		
		ALT	NFP	DC
Substrato	1	1036,23**	17630,31**	15052,77**
Resíduo (a)	18	20,94	13,17	561,51
DAT	12	718,51**	68945,12**	139522,10**
Substrato x DAT	12	59,33**	558,54**	1597,59**
Resíduo (b)	216	19,08	8,24	200,78
CV (%) Parcela		36,22	5,41	15,20
CV (%) Subparcela		34,57	4,28	9,09

\*\* significativo a 1% de probabilidade pelo Teste F.

A diferença de altura, diâmetro médio da copa e número de folhas das plantas crescidas em ambos os substratos pôde ser observada já a partir do 10<sup>o</sup>, 5<sup>o</sup> e 5<sup>o</sup> DAT, respectivamente. As plantas que se desenvolviam em substrato comercial Bioplant<sup>®</sup>, apresentaram valores superiores às que se desenvolviam no substrato ‘Terra de jardim’ (Figura 16A, B e C; Figura 17; Tabela 13).

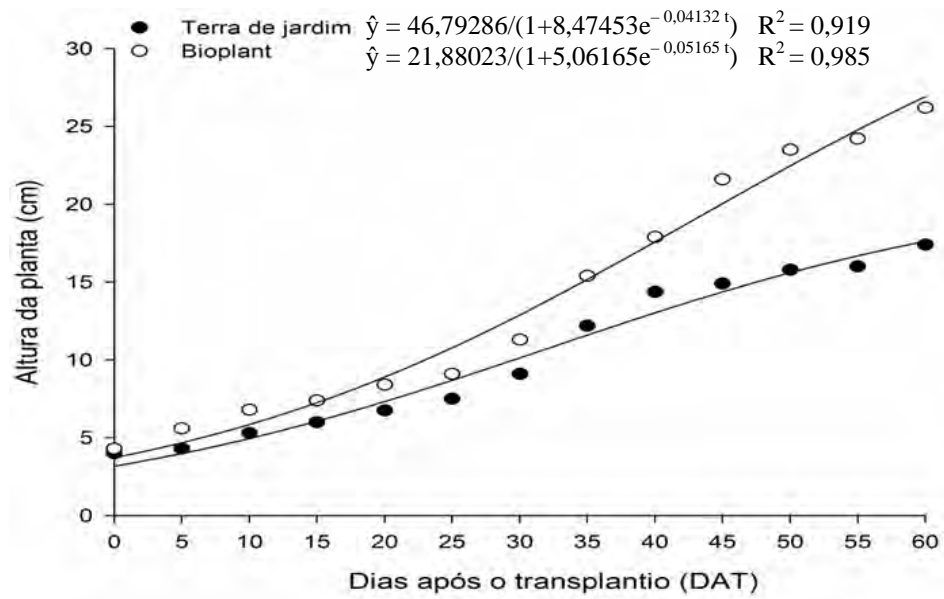
**Tabela 13.** ALT (Altura de planta), DMC (diâmetro médio da copa) e NFP (Número de folhas/planta) do acesso BGH 1039 durante 60 DAT

DAT	ALT (cm)		DMC (mm)		NFP	
	Sub 1	Sub 2	Sub 1	Sub 2	Sub 1	Sub 2
0	4,3 a	4,0 a	65,1 a	64,6 a	5,7 a	5,7 a
5	5,6 a	4,3 a	67,7 b	70,6 a	11,6 a	9,8 b
10	6,8 a	5,3 b	85,5 a	76,6 b	17,2 a	11,3 b
15	7,4 a	6,0 b	94,3 a	81,2 b	23,3 a	13,3 b
20	8,4 a	6,7 b	118,3 a	85,9 b	27,7 a	14,7 b
25	9,1 a	7,5 b	98,7 a	106,3 b	43,3 a	17,6 b
30	11,3 a	9,1 b	110,7 a	115,5 b	55,9 a	30,1 b
35	15,4 a	12,2 b	163,1 a	146,2 b	74,2 a	51,6 b
40	17,9 a	14,3 b	228,4 a	199,7 b	102,7 a	74,8 b
45	21,6 a	14,9 b	258,2 a	212,9 b	128,0 a	109,4 b
50	23,5 a	15,8 b	270,6 a	237,0 b	146,8 a	139,6 b
55	24,2 a	16,0 b	283,0 a	261,2 b	167,3 a	140,3 b
60	26,2 a	17,4 b	296,2 a	269,0 b	175,0 a	146,3 b

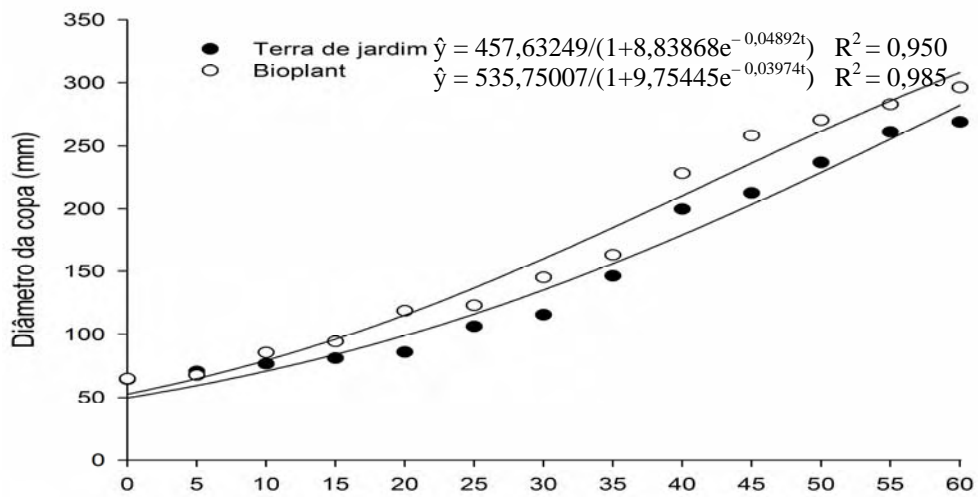
\*Médias com mesma letra na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na Figura 16A, B e C, estão apresentadas as curvas de crescimento em altura, diâmetro médio da copa e número de folhas. Nelas observa-se que as mudas da cultivar da cultivar Pirâmide Ornamental produzidas em substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> apresentaram comportamento exponencial durante o período, de forma que todas as variáveis de crescimento avaliadas nas plantas do acesso comercial Pirâmide ornamental foram influenciadas pelos diferentes substratos. Plantas que se desenvolveram no substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> apresentaram maior altura, diâmetro médio de copa e número de folhas, proporcionando mudas melhor desenvolvidas (Figura 17).

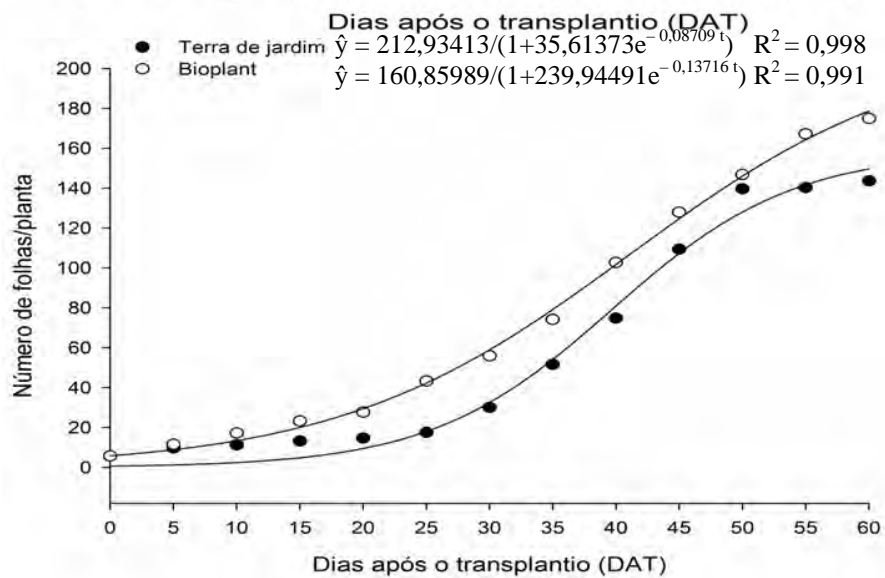
Na Tabela 14 estão apresentadas as equações de regressão, todas com modelos ajustados, com elevados coeficientes de determinação.



A

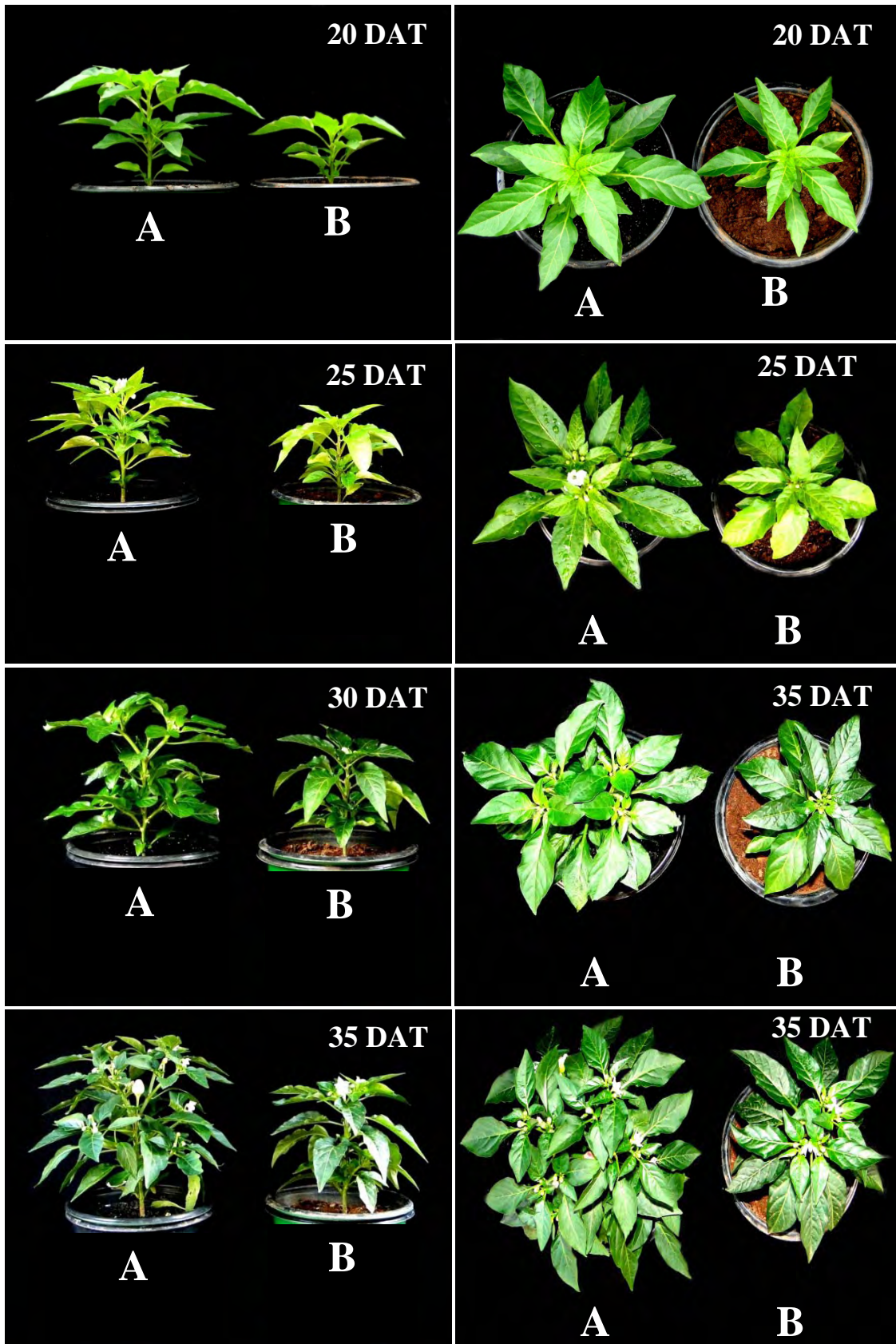


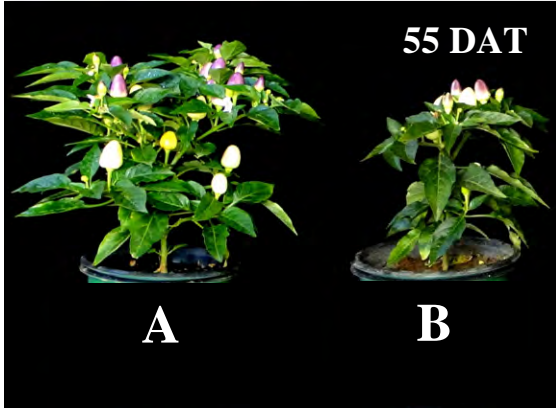
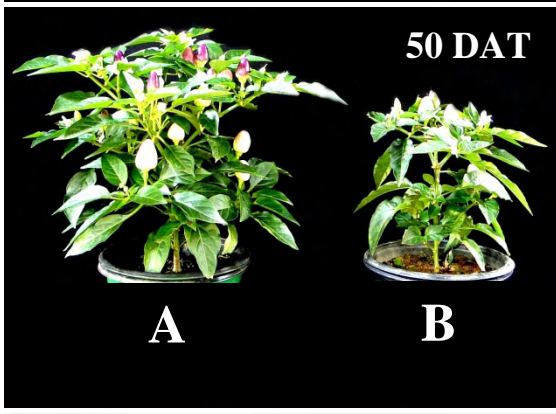
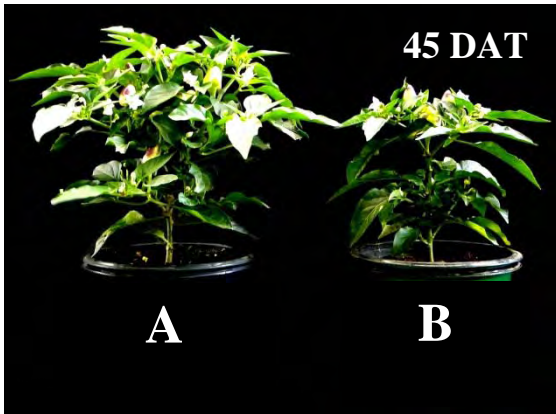
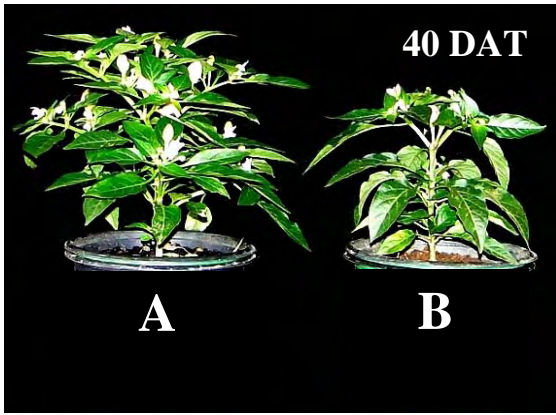
B

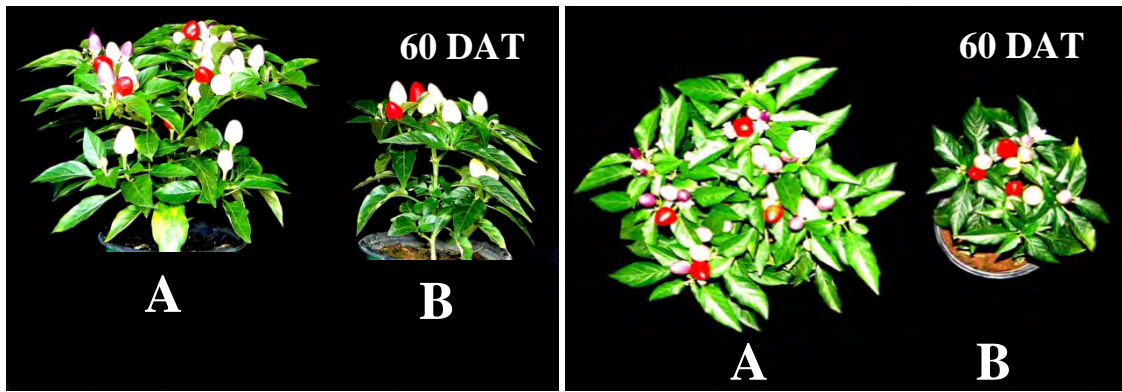


C

**Figura 16.** Curva de crescimento das plantas em (A) altura, (B) diâmetro médio da copa e (C) número de folhas da linhagem Pirâmide ornamental cultivadas em Substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> e ‘Terra de jardim’.







**Imagem 17.** Aspecto geral das plantas da cultivar Pirâmide Ornamental, cultivadas em: (A) substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> e (B) 'Terra de jardim'.

## 2.1. Qualidade ornamental das plantas no ponto ideal de comercialização

Na Tabela 15 observa-se que os substratos empregados no cultivo dos diferentes genótipos de pimenteira ornamental influenciaram tanto no acúmulo de massa seca total quanto particionada, entre as folhas e caule, raízes e frutos. As plantas cultivadas em substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> acumularam maior quantidade de massa seca total, quando comparadas as plantas cultivadas em ‘Terra de jardim’ mostrando que a produção de biomassa total nos indivíduos do mesmo genótipo sofreu influência dos substratos.

**Tabela 15.** Teor de massa seca (TMS) do caule e folhas, frutos e raiz dos genótipos cultivadas em substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> e ‘Terra de jardim’

Genótipos	Substrato	TMS	TMS	TMS	TMS
		caule e folhas (%)	frutos (%)	raiz (%)	Total (%)
MG 7073	Bioplant <sup>®</sup>	26,54 a	14,34 a	19,18 a	60,06 a
	Terra	20,58 b	12,55 b	11,23 b	44,36 b
Biquinho	Bioplant <sup>®</sup>	25,88 a	15,90 a	20,74 a	62,52 a
	Terra	21,75 b	11,77 b	13,57 b	47,09 b
BGH 1039	Bioplant <sup>®</sup>	22,08 a	14,48 a	14,84 a	51,4 a
	Terra	15,58 b	4,71 b	10,38 b	30,67 b
Pirâmide Ornamental	Bioplant <sup>®</sup>	17,21 a	8,21 a	11,02 a	36,44 a
	Terra	13,47 b	6,05 b	8,33 b	27,85 b

\*Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo Teste Tukey a 5% de probabilidade.

As plantas do acesso MG 7073, independente do substrato, alcançaram o ponto ideal de comercialização aos 50 DAT. No entanto, as plantas cultivadas em substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> apresentavam-se superiores em todos os atributos avaliados quando comparadas as mudas conduzidas em ‘Terra de jardim’ (Tabela 16).

A altura das plantas do acesso MG 7073 cultivadas em substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> foi 26,68% superior as plantas do mesmo acesso cultivadas em ‘Terra de jardim’.

O diâmetro médio da copa das plantas cultivadas em substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> do acesso MG 7073 foi 120,25 mm superior ao diâmetro médio das plantas deste mesmo acesso cultivadas em ‘Terra de jardim’. Este valor corresponde a uma diferença de 35,18% (Tabela 16). Já a relação DL/DT das plantas cultivadas em substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> foi 17,6% inferior as plantas cultivadas em ‘Terra de jardim’. A relação DL/DT representa o aspecto circular da copa, onde quanto mais perto do valor 1, mais circular é a copa. Portanto, as plantas cultivadas em substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> apresentaram-se com sua copa mais circular (DL/DT=1,17). Isto as favorece, pois este formato tem um maior apelo visual, o que muitas vezes é determinante na escolha do consumidor por se tornar mais atrativo. A conformação da planta é de grande interesse, pois pode ser utilizada para facilitar a escolha do produtor e servir como base para comparação dos parâmetros requeridos pelo mercado.

As pimenteirias MG 7073 cultivadas em substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> apresentaram, no ponto ideal de comercialização, número de folhas significativamente maior quando comparada as plantas cultivadas em ‘Terra de jardim’. Enquanto as plantas cultivadas em substrato Bioplant<sup>®</sup> apresentavam número médio de 303 folhas, as plantas cultivadas em ‘Terra de jardim’ apresentavam uma média de 149 folhas apenas. Portanto, as plantas cultivadas em substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> apresentaram maior densidade foliar (Tabela 16). Segundo Favarin et al. (2002), um dos elementos fundamentais para a avaliação das condições fisiológicas das plantas ou das culturas é a área foliar, que é uma variável dependente do número e do tamanho das folhas, assim como do seu tempo de permanência na planta. A área foliar de uma planta ou cultura é amplamente utilizada como parâmetro indicativo de produtividade, pois o processo fotossintético depende da interceptação da energia luminosa e da sua conversão em energia química.

O comprimento e largura das folhas das plantas do acesso MG 7073 cultivadas em substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> também foram maiores que as das plantas cultivadas em ‘Terra de jardim’. A diferença percentual do comprimento das folhas das plantas cultivadas em substrato Bioplant<sup>®</sup> e das cultivadas em ‘Terra de jardim’ foi de 27,27%. Enquanto que a diferença percentual da largura das folhas das plantas cultivadas em substrato Bioplant<sup>®</sup> e das cultivadas em ‘Terra de jardim’ foi de 28,98%. Isto aumenta ainda mais o efeito da densidade foliar da planta,

conferindo a mesma um aspecto mais atrativo ao consumidor. Além disso, as folhas são partes fundamentais da planta, e a presença de maior número de folhas proporciona maior área foliar, que tem como consequência, maior eficiência na produção de fotoassimilados (Tabela 16).

O aumento na altura das plantas deste acesso, não trouxe prejuízos à cultura, pois resultou em uma boa conformação da copa da planta em relação à altura, diâmetro médio da copa e número de folhas, conseqüentemente, apresentando boa aparência visual.

O número de frutos observados nas plantas do acesso MG 7073 cultivadas em substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> foi três vezes superior as plantas cultivadas em ‘Terra de jardim’. Onde a primeira apresentou número médio de frutos igual a 50 unidades/planta e a segunda apresentou um número médio de frutos de apenas 15 unidades/planta. No entanto, o comprimento médio dos frutos das plantas cultivadas em substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> e em ‘Terra de jardim’ não diferiu estatisticamente entre si, apresentado comprimento médio de frutos de 3,86 cm. Já o diâmetro médio dos frutos das plantas cultivadas em substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> foi significativamente superior ao das plantas cultivadas em ‘Terra de jardim’, onde a primeira apresentou valor médio de 8,9 mm e a segunda apresentou valor médio de 7,0 mm. Os frutos provenientes das plantas cultivadas em substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> tiveram valores médios de massa fresca 0,23 g superiores aos frutos das plantas que foram cultivadas em ‘Terra de jardim’ (Tabela 16).

Em trabalho realizado por Backes et al. (2007) foi avaliado diferentes substratos e doses de adubação na produção de pimenteira ornamental cultivar Gion Red, onde verificaram uma produção de frutos semelhante a obtida nesta pesquisa, sendo de 31 frutos no substrato comercial + composto e 28 frutos no substrato comercial.

**Tabela 16.** Características de plantas do acesso MG 7073 cultivadas em substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> e ‘Terra de jardim’

Características	MG 7073		CV%	DMS
	Bioplant <sup>®</sup>	‘Terra de jardim’		
Planta				
Altura da planta (cm)	31,1 a	22,8 b	9,02	2,28
Altura total (cm)	44,3 a	33,9 b	6,11	2,24
Diâmetro médio da copa (mm)	341,8 a	221,55 b	7,90	20,92
Relação DL/DT	1,17 a	1,42 b	17,00	0,21
Folha				
Número de folhas	303,10 a	149,20 b	7,98	16,95
Comprimento da folha (cm)	6,71 a	4,88 b	7,37	0,40
Largura da folha (cm)	2,76 a	1,96 b	14,08	0,31
Fruto				
Número de frutos	50 a	15 b	18,30	5,59
Comprimento do fruto (cm)	4,10 a	3,63 a	13,69	0,49
Diâmetro médio do fruto (mm)	8,9 a	7,0 b	12,18	0,09
Massa fresca do fruto (g)	0,69 a	0,46 b	11,09	0,09

\*Médias seguidas com mesma letra na linha, não diferem entre si pelo Teste Tukey a 5% de probabilidade.

Na cultivar Biquinho também não foi observado diferença em números de dias para que as plantas, cultivadas em ambos o substratos, atingissem o ponto ideal de maturação. No entanto, no período em que as plantas se apresentavam adequadas a comercialização, as que foram cultivadas em substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> apresentavam-se com todos as características avaliadas superiores as plantas cultivadas em ‘Terra de jardim’, com excessão da relação DL/DT e largura de folha, onde ambos os substratos apresentavam plantas com relação DL/DT média de 1,1 e largura de folha média de 5,06 cm (Tabela 17).

A altura das plantas da cultivar Biquinho cultivadas em substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> foi 17,6% superior as plantas do mesmo acesso cultivado em ‘Terra de jardim’, apresentando uma diferença em valor absoluto de 5,9 cm (Tabela 17).

O diâmetro médio da copa das plantas cultivadas em substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> da cultivar Biquinho foi 160,6 mm superior ao diâmetro médio das plantas

deste mesmo acesso cultivadas em ‘Terra de jardim’, quando as mesmas se apresentavam em ponto ideal de comercialização. Este valor corresponde a uma diferença percentual de 34,76% (Tabela 17).

As plantas de pimenteira Biquinho cultivadas em substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> apresentaram, no ponto ideal de comercialização, número de folhas significativamente maior quando comparada as plantas cultivadas em ‘Terra de jardim’. Enquanto as plantas cultivadas em substrato Bioplant<sup>®</sup> apresentavam número médio de 105 folhas, as plantas cultivadas em ‘Terra de jardim’ apresentavam uma média de 76 folhas apenas. Isto demonstra que as plantas cultivadas em substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> apresentam maior densidade foliar (Tabela 17).

O comprimento das folhas das plantas da cultivar Biquinho cultivadas em substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> também foi superior ao das plantas cultivadas em ‘Terra de jardim’. A diferença do comprimento das folhas das plantas cultivadas em substrato Bioplant<sup>®</sup> e das cultivadas em ‘Terra de jardim’ foi de 0,97cm (Tabela 17).

O aumento na altura das plantas deste acesso, não trouxe prejuízos à cultura, pois resultou em uma boa conformação da copa da planta em relação à altura, diâmetro médio da copa e número de folhas, conseqüentemente, apresentando boa aparência visual.

O número de frutos observados nas plantas cultivadas em substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> foi três vezes superior as plantas cultivadas em ‘Terra de jardim’. Onde a primeira apresentou número médio de frutos igual a 38 unidades/planta e a segunda apresentou um número médio de frutos de apenas 12 unidades/planta. Além disso, o comprimento dos frutos das plantas cultivadas em substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> foi 0,97 cm superior aos frutos das plantas cultivadas em ‘Terra de jardim’ (Tabela 17).

Com relação à massa fresca dos frutos, não foi observado diferença significativo, cujos valores médios foram de 0,87g (Tabela 17).

Em trabalho realizado por Backes et al. (2007) foi avaliado diferentes substratos e doses de adubação na produção de pimenteira ornamental cultivar Gion Red, onde verificaram uma produção de frutos semelhante a obtida nesta pesquisa, sendo de 31 frutos no substrato comercial + composto e 28 frutos no substrato comercial.

**Tabela 17.** Características de plantas da cultivar Biquinho cultivadas em substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> e ‘Terra de jardim’

Características	Biquinho		CV%	DMS
	Substratos			
	Bioplant <sup>®</sup>	‘Terra de jardim’		
Planta				
Altura da planta (cm)	33,74 a	27,8 b	7,31	2,11
Altura total (cm)	45,1 a	38,5 b	3,71	1,45
Diâmetro médio da copa (mm)	461,9 a	301,3 b	6,34	22,75
Relação DL/DT	1,03 a	1,17 a	17,17	0,17
Folha				
Número de folhas	105,1 a	76,3 b	3,96	3,37
Comprimento da folha (cm)	9,24 a	8,27 b	5,37	0,44
Largura da folha (cm)	5,03 a	5,09 a	9,09	0,43
Fruto				
Número de frutos	38,80 a	12,90 b	13,22	3,21
Comprimento do fruto (cm)	2,91 a	2,51 b	7,36	0,18
Diâmetro médio do fruto (mm)	17,8 a	16,6 a	10,43	0,16
Massa fresca do fruto (g)	0,88 a	0,86 a	18,17	0,23

\* Médias seguidas com mesma letra na linha, não diferem entre si pelo Teste Tukey a 5% de probabilidade.

O acesso BGH 1039, estava apto a comercialização aos 60DAT, e também não foi observada diferença na precocidade das plantas cultivadas em ambos os substratos. No entanto, no período em que as plantas se apresentavam adequadas a comercialização, aquelas cultivadas em substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> apresentavam-se com todas as características avaliadas superiores as plantas cultivadas em ‘Terra de jardim’.

A altura das plantas do acesso BGH 1039 cultivadas em substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> foi 9,92 cm superior as plantas do mesmo acesso cultivado em ‘Terra de jardim’, apresentando diferença percentual correspondente a 31,19% de diferença (Tabela 18).

O diâmetro médio da copa das plantas cultivadas em substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> do acesso BGH 1039 foi 160,17 mm superior ao diâmetro médio das

plantas deste mesmo acesso cultivadas em ‘Terra de jardim’, quando as mesmas se apresentavam em ponto ideal de comercialização. Este valor corresponde a uma diferença percentual de 41,03% (Tabela 18).

As plantas do acesso BGH 1039 cultivadas em substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> apresentou, no ponto ideal de comercialização, número de folhas significativamente maior quando comparada as plantas cultivadas em ‘Terra de jardim’. Enquanto as plantas cultivadas em substrato Bioplant<sup>®</sup> apresentavam número médio de 178 folhas, as plantas cultivadas em ‘Terra de jardim’ apresentavam uma média de 96 folhas apenas. Isto demonstra que as plantas cultivadas em substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> apresentam maior densidade de folhas (Tabela 18).

O comprimento das folhas das plantas do acesso BGH 1039 cultivadas em substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> também foi superior ao das plantas cultivadas em ‘Terra de jardim’. A diferença do comprimento das folhas das plantas cultivadas em substrato Bioplant<sup>®</sup> e das cultivadas em ‘Terra de jardim’ foi de 0,85cm (Tabela 18).

A largura das folhas das plantas cultivadas em substrato Bioplant<sup>®</sup> e das cultivadas em ‘Terra de jardim’ também diferiu estatisticamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade, onde as folhas das plantas cultivadas em substrato Bioplant<sup>®</sup> apresentou uma diferença na largura média de folhas de 0,84 cm quando comparada com as folhas das plantas cultivadas em substrato ‘Terra de jardim’ (Tabela 18).

O número de frutos das plantas cultivadas em Bioplant<sup>®</sup> foi três vezes superior as plantas cultivadas em ‘Terra de jardim’. Onde a primeira apresentou número médio de frutos igual a 37 unidades/planta e a segunda apresentou um número médio de frutos de apenas 17 unidades/planta (Tabela 18).

O comprimento dos frutos não diferiu estatisticamente das plantas cultivadas em substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> e ‘Terra de jardim’. O valor médio encontrado foi de 2,5 cm. No entanto, a largura dos frutos das plantas cultivadas em substrato Bioplant<sup>®</sup> foi 1,8 mm superior aos frutos das plantas cultivadas em substrato ‘Terra de jardim’ (Tabela 18).

Não foi observada diferença significativa de massa fresca dos frutos, cujos valores médios encontrados foram de 1,17 g (Tabela 18).

**Tabela 18.** Características de plantas do acesso BGH 1039 cultivadas em substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> e ‘Terra de jardim’

Características	BGH 1039		CV%	DMS
	Substrato			
	(Bioplant <sup>®</sup> )	‘Terra de jardim’		
Planta				
Altura da planta (cm)	31,8 a	21,88 b	9,84	2,48
Altura total (cm)	43,8 a	33,88 b	9,84	2,48
Diâmetro médio da copa (mm)	388,95 a	228,78 b	4,02	11,66
Relação DL/DT	1,06 a	1,16 b	17,00	0,21
Folha				
Número de folhas	178,8 a	96,9 b	6,67	8,63
Comprimento da folha (cm)	6,72 a	5,87 b	7,02	0,41
Largura da folha (cm)	3,35 a	2,41 b	7,38	0,19
Fruto				
Número de frutos	37,1 a	17,8 b	14,88	3,83
Comprimento do fruto (cm)	2,5 a	2,5 b	10,08	0,38
Diâmetro médio do fruto (mm)	16,6 a	22,0 b	8095	075
Massa fresca do fruto (g)	1,26 a	1,08 a	12,82	0,21

\* Médias seguidas com mesma letra na linha, não diferem entre si pelo Teste Tukey a 5% de probabilidade.

Quando as plantas do acesso comercial Pirâmide ornamental atingiram o ponto ideal de comercialização, foram avaliadas, e com exceção dos parâmetros relação DL/DT e comprimento de folha, todas as demais características diferiram entre si pelo Teste Tukey a 5% de probabilidade, onde as plantas que foram cultivadas em substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> tiveram características superiores as plantas cultivadas em ‘Terra de jardim’.

A relação DL/DT média encontrada foi de 1,57, enquanto que o comprimento médio das folhas foi de 6,83 cm (Tabela 19).

O genótipo comercial Pirâmide ornamental, foi a terceira linhagem mais precoce quando comparada com as demais e também não diferiu estatisticamente entre as plantas cultivadas em substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> e em ‘Terra de jardim’. No entanto, no período em que as plantas se apresentavam adequadas a

comercialização, as que eram conduzidas em substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> apresentavam-se com todas as características avaliadas superiores as plantas cultivadas em ‘Terra de jardim’ (Tabela 19).

A altura das plantas do acesso comercial Pirâmide ornamental cultivadas em substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> foi superior às plantas do mesmo acesso cultivado em ‘Terra de jardim’, apresentando uma diferença em valor absoluto de 6,6 cm, o que corresponde a 27,04% de diferença (Tabela 19).

O diâmetro médio da copa das plantas cultivadas em substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> do acesso Pirâmide ornamental foi 31 mm superior ao diâmetro médio das plantas deste mesmo acesso cultivadas em ‘Terra de jardim’, quando as mesmas se apresentavam em ponto ideal de comercialização. Este valor corresponde a uma diferença percentual de 88,18% (Tabela 19).

As plantas de pimenteira Pirâmide ornamental cultivadas em substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> apresentavam, no ponto ideal de comercialização, número de folhas significativamente maior quando comparada as plantas cultivadas em ‘Terra de jardim’. Enquanto as plantas cultivadas em substrato Bioplant<sup>®</sup> apresentavam número médio de 127 folhas, as plantas cultivadas em ‘Terra de jardim’ apresentavam uma média de 118 folhas apenas. Isto demonstra que as plantas cultivadas em substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> apresentam maior densidade de folhas (Tabela 19). A largura das folhas das plantas cultivadas em substrato Bioplant<sup>®</sup> e das cultivadas em ‘Terra de jardim’ não diferiu estatisticamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. O valor médio da largura das folhas foi de 5,06 cm (Tabela 19).

O aumento na altura das plantas deste acesso, não trouxe prejuízos à cultura, pois resultou em uma boa conformação da copa da planta em relação à altura, diâmetro médio da copa e número de folhas, conseqüentemente, apresentando boa aparência visual.

O número de frutos observados nas plantas cultivadas em substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> foi três vezes superior as plantas cultivadas em ‘Terra de jardim’. Onde a primeira apresentou número médio de frutos igual a 17 unidades/planta e a segunda apresentou um número médio de frutos de apenas 7 unidades/planta (Tabela 19). Para esta cultivar, também não foi observado diferença significativa na massa fresca dos frutos, cujos valores médios encontrados foram de 1,59 g (Tabela 19).

**Tabela 19.** Características de plantas do cultivar Pirâmide Ornamental cultivadas em substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> e ‘Terra de jardim’

Características	Pirâmide Ornamental		CV%	DMS
	Substrato			
	Bioplant <sup>®</sup>	‘Terra de jardim’		
Planta				
Altura da planta (cm)	24,4 a	17,8 b	8,21	1,43
Altura total (cm)	36,4 a	29,8 b	8,21	1,43
Diâmetro médio da copa (mm)	262,4 a	231,4 b	7,04	16,33
Relação DL/DT	1,02 a	2,12 a	129,24	1,57
			-	-
Folha				
Número de folhas	127,1 a	118,0 b	1,81	2,08
Comprimento da folha (cm)	7,03 a	6,63 a	7,40	0,47
Largura da folha (cm)	3,19 a	2,84 b	10,40	0,29
Fruto				
Número de frutos	17,7 a	7,77 b	7,77	0,93
Comprimento do fruto (cm)	3,20 a	3,20 a	4,56	0,24
Diâmetro médio do fruto (mm)	16,0 a	15,8 a	7,43	0,19
Massa fresca do fruto (g)	1,58 a	1,60 a	10,81	0,25

\* Médias seguidas com mesma letra na linha, não diferem entre si pelo Teste Tukey a 5% de probabilidade.

## 8. CONCLUSÃO

Não foi observada diferença de precocidade entre as plantas cultivadas em substrato Bioplant<sup>®</sup> e Terra de Jardim, no qual os genótipos MG 7073, Biquinho, BGH 1039 e Pirâmide Ornamental, atingiram o ponto ideal de comercialização aos 50, 55, 60 e 60 DAT respectivamente. No entanto, neste mesmo período as plantas que se desenvolviam em substrato Bioplant<sup>®</sup>, apresentaram maior altura de planta, altura total, diâmetro médio da copa, número de folhas e número de frutos por planta. Portanto, todas as variáveis de crescimento avaliadas foram influenciadas pelos diferentes substratos em todos os genótipos. Plantas que se desenvolveram no substrato Bioplant<sup>®</sup> apresentaram-se melhor desenvolvidas

## LITERATURA CITADA

- ANDRADE, A.C.; FONSECA, D.M. da; LOPES, R. dos S.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. do; CECON, P.R.; QUEIROZ, D.S.; PEREIRA, D.H.; REIS, S.T. Análise de crescimento do capim elefante 'Napier' adubado e irrigado. *Ciência e Agrotecnologia*, v.29, p.415-423, 2005.
- BACKES, C. et al. Produção de pimenta ornamental em função de substratos e doses de adubação com fertilizantes de liberação lenta e tradicional. *Scientia Agraria Paranaensis*. V.6, n. 1-2, p. 67-76. 2007.
- BENINCASA, M.M.P. Análise de crescimento de plantas: noções básicas. 2.ed. Jaboticabal: Funep, 2003. 41p.
- COSTA, C.C.; OLIVEIRA, C.D. de; SILVA, C.J. da; TIMOSSI, P.C.; LEITE, I.C. Crescimento, produtividade e qualidade de raízes
- CRISÓSTOMO, J.R. et al. Cultivo de Pimenta Tabasco no Ceará, Embrapa Agroindústria Tropical: Fortaleza. 2006. 34p.
- DRZAL, M.S.; CASSEL, D.K.; FONTENO, W.C. Pore fraction analysis: a new tool for substrate testing. *Acta Horticulturae*, Wageningen, n. 481, v. 1, p. 43-53, 1999.
- FAVARIN, J.L.; DOURADO NETO, D.; GARCÍA Y GARCÍA, A.; VILLA NOVA, N.A.; FAVARIN, M. da G.G.V. Equações para a estimativa do índice de área foliar do cafeeiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.37, p.769-773, 2002.
- FONTES, P.C.R.; DIAS, E.N.; SILVA, D.J.H. da. Dinâmica do crescimento, distribuição de matéria seca e produção de pimentão em ambiente protegido. *Horticultura Brasileira*, FRANÇA, CAM; MAIA, MBR. 2008. Panorama do agronegócio de flores e plantas ornamentais no Brasil. XLVI CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL. Rio Branco, Acre. Julho de 2008. Disponível em: [www.sober.org.br](http://www.sober.org.br). Acessado em: 14 mai 2010
- GONÇALVES, D.R. et al. Diferentes substratos na produção de mudas de pimenta malagueta em ambiente protegido. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 51. *Anais...* Viçosa: ABH. 141-148. 2011.

- GUIMARÃES, C.M.; STONE, L.F.; NEVES, P. de C.F. Eficiência produtiva de cultivares de arroz com divergência fenotípica. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.12, p.465-470, 2008.
- HANDRECK, K.; BLACK, N. *Growing media for ornamental plants and turf*. Sydney: University of New South Wales Press, 1999. 448 p.
- HENZ, G.P. Perspectivas e potencialidades do mercado para pimentas. In: ENCONTRO NACIONAL DO AGRONEGÓCIO PIMENTAS (*Capsicum*), 1., MOSTRA NACIONAL DE PIMENTAS E PRODUTOS DERIVADOS, 1., 2004, Brasília, DF. *Anais...Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2004. 1 CD-ROM.*
- IPGRI. *Descritores para Capsicum (Capsicum spp)*. Roma: IPGRI, 1995. 51 p.
- JUNQUEIRA, A. H.; PEETZ, M. S. Análise conjuntural do comércio exterior da floricultura brasileira: 1º semestre de 2010. Disponível em: <<http://www.hortica.com.br/news.php>>. Acesso em: 24 maio 2012
- KÄMPF, A.N. *Produção comercial de plantas ornamentais*. Guaíba: *Agropecuária*, 2000. 254p.
- KERBAUY, G.B. *Fisiologia vegetal*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A, 2004.
- KRAMER, P.J.; BOYER, J.S. *Water Relations of Plants and Soils*. San Diego: *Academic Press*, 1995.
- LONDOÑO, M.E.A; VALENCIA, A.G. Toxicidad de alumínio en plantas de café. *Cenicafé*, 34:61-97, 1983.
- MAPA. Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/vegetal/noticias/2011/12/venda-de-flores-registro-aumento-no-fim-de-ano>. Acesso em: 17 de fevereiro de 2012.
- MASSOT, N.; POSCHENRIEDER, C.; BARCELÓ, J. Differential response of three bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivars to aluminum. *Acta Bot. Neerl.*, 41:293-298, 1992
- MATSUMOTO, H.; HIRASAWA, H.; TORIKAI, H. & TAKAHASHI, E. Localization of absorbed aluminum in pea root and its binding to nucleic acid. *Plant Cell Physiol.*, 17:127-137, 1976.
- NOBEL, P.S. *Physicochemical and environmental plant physiology*. San Diego: *Academic Press*, 1991. 635 p
- OLMOS, I.L.J.; CAMARGO, M.N. Ocorrência de alumínio tóxico nos solos do Brasil, sua caracterização e distribuição. *Ci. Cult.*, 28:171-180, 1976.

- PINTO, C.M.F. et al. Produção e qualidade de pimentas ornamentais comestíveis cultivadas em recipientes de diferentes volumes. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, v.16, n.1, p.113-122, 2010.
- PINTO, CM F; MOREIRA, GR.; CALIMAN, FB. ; VENZON, M. ; PAULA JUNIOR, T J. 2007. Pimenta (*Capsicum* spp.). In: PAULA JÚNIOR, T.J.; VENZON, M.. (Org.). 101 *Culturas: Manual de Tecnologias Agrícolas*. Belo Horizonte: EPAMIG, p. 625-632.
- PÔRTO, D.R. de Q.; NEGREIROS, M.Z. de; MEDEIROS, J.F. de; GONDIM, A.R. de O.; BEZERRA NETO, F. Crescimento do melão ‘Torreon’ cultivado em diferentes coberturas de solo e lâminas de irrigação. *Revista Caatinga*, v.18, p.232-237, 2005.
- POULOS, J.M. Pepper Breeding (*Capsicum* spp.): achievements, challenges and possibilities. *Plant Breeding Abstracts*, 64: no 2, 144-155, 1994.
- RÊGO ER; FINGER FL; RÊGO MM; NASCIMENTO NF; NASCIMENTO MF; SANTOS RMC. 2010. Programa de melhoramento de pimentas ornamentais da Universidade Federal da Paraíba e Universidade Federal de Viçosa. *Horticultura Brasileira*. v. 28, n. 2 (Suplemento – CD Rom).
- RÊGO, E.R.; FINGER, F.L.; RÊGO, M.R.. Pimentas ornamentais. In: RÊGO, E.R.; FINGER, F.L.; RÊGO M.M. (Eds.). *Produção, Genética e melhoramento de pimentas (Capsicum spp.)*. Recife: Imprima. 2011. p.205-223.
- SCALON, S. P. Q.; et al. Crescimento inicial de mudas de *Bombacopsis glabra* (Pasq.) A. Robyns sob condição de sombreamento. *Revista Árvore*. v.27, n.6, p.753-758, 2003.
- SCHMITZ, J.A.K.; SOUZA, P.V.D.; KÄMPF, A.N. Propriedades Químicas e Físicas de Substratos de Origem Mineral e Orgânica para o cultivo de Mudas em Recipientes. UFRGS, Porto Alegre. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.32, n.6, 2002.
- SEGATTO, F.B. Avaliação da qualidade “pós-produção” de pimenta ornamental (*Capsicum annum* L.) cultivada em vaso. Viçosa: UFV, 2007. Tese de Doutorado.
- SOUZA, D.M.S.; Análise do comportamento de quatro espécies florestais expostas à luz solar plena oriundas de mudas produzidas em diferentes níveis de sombreamento. 2011. 45 f. Dissertação (Mestrado em ciências ambientais e florestais) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.
- STOMMEL, JR.; BOSLAND, PW. 2006. Ornamental pepper, *Capsicum annum*. In: ANDERSON, N. (Ed.). *Flower Breeding and Genetics: Issues, Challenges and*

- opportunities for the 21 st Century. Dordrecht, The Netherlands: Springer, p. 561-599.
- UPNMOOR, MSI. 2003. Cultivo de plantas ornamentais. In: UPNMOOR, MSI. Produção de flores. Guaíba: Editora Agropecuária, p. 11-14. v.23, p.94-99, 2005.
- VEILING HOLAMBRA, *Flores e Plantas Ornamentais*. Disponível em: <[http://www.veiling.com.br/qualidade.swf?fileName=Pimenta Ornamental Vaso.swf](http://www.veiling.com.br/qualidade.swf?fileName=Pimenta%20OrnamentalVaso.swf)>. Acesso em: 23 de maio de 2012.
- VENCATO, A. et. al. Anuário brasileiro das flores 2006. Santa Cruz do Sul: Gazeta Santa Cruz, 2006.
- VIEIRA, MA. 2002. Uso de polímero hidroabsorvente: efeitos sobre a qualidade de substratos hortícolas e crescimento de mudas de pimentão ornamental. Pelotas, 2002. 113f. Tese (Doutorado em Agronomia – Produção Vegetal) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Pelotas.
- WAGNER, C. M. Variabilidade e base genética da pungência e de caracteres do fruto: implicações no melhoramento de uma população de Capsicum. 2003. 104 p. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- XAVIER, V.C.; et al. Concentração da solução nutritiva no cultivo hidropônico de pimenta ornamental. *Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia*. v. 13, n. 1, p 24- 32. 2006.

## *CAPÍTULO II*

---

### **AVALIAÇÃO DE TIPOS DE PODA EM PIMENTEIRAS ORNAMENTAIS CULTIVADAS EM VASO**

## RESUMO

RIBEIRO, Wellington Souto, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, agosto de 2012. **Avaliação de tipos de poda na produção de pimenteiras ornamentais.** Orientador: Fernando Luiz Finger.

Este estudo teve como objetivo determinar o efeito de tipos de poda em quatro genótipos de pimenta (Pirâmide Ornamental, Biquinho, MG 7073 e BGH 1039). As mudas de pimenteiras foram produzidas em ambiente protegido e transplantadas, para vasos de 900 mL, quando apresentavam dois a três pares de folhas. A primeira poda foi realizada quando as plantas apresentavam em média quatro a cinco pares de folhas verdadeiras. Os cortes foram realizados logo após o primeiro par de folhas completamente expandidas. Quando as plantas iniciaram as brotações laterais e estas já estavam com mais de 5 cm, foi realizada a segunda poda, retirando o excesso de brotações laterais, mantendo apenas aquelas mais vigorosas de forma a se obter os seguintes tratamentos: plantas com duas hastes, plantas com três hastes e plantas sem poda. Quando as plantas apresentaram pelo menos 30% dos frutos completamente amadurecidos, ou seja, no ponto ideal para comercialização, foram avaliadas as seguintes características: precocidade, altura da planta, altura total (planta+vaso), diâmetro médio da copa, número de folhas e número de frutos por planta. A poda não alterou a precocidade dos genótipos BGH 1039 e Pirâmide Ornamental, os quais atingiram o ponto ideal de comercialização aos 60 DAT. A poda não foi efetiva para os genótipos MG 7073, BGH 1039, Biquinho. A poda em duas hastes foi efetiva para a cultivar Pirâmide Ornamental.

## ABSTRACT

RIBEIRO, Wellington Souto, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, August, 2012. **Evaluation of pruning types in the production of ornamental pepper.** Advisor: Fernando Luiz Finger.

This study aimed to determine the effect of different types of pruning in four pepper genotypes (Ornamental Pyramid, pout, MG 7073, BGH 1039). The pepper seedlings were grown in greenhouse and transplanted to pots of 900 mL, when they had 2-3 pairs of leaves. The first pruning was done when the plants were on average 4-5 pairs of true leaves. The cuts were made after the first pair of fully expanded leaves, removing the apex of the plants. When the plants started sprouting side and they were already more than 5 cm, was held the second pruning, removing excess buds, keeping only the most vigorous in order to obtain the following treatments: plants with two stems, plants 3 plants with stems and without pruning. When the plants had at least 30% of the fully ripened fruit, in the sweet spot for marketing, the following characteristics were evaluated earliness, plant height, total height (plant + pot), crown diameter, leaf number and number of fruits per plant. The pruning did not affect the precocity of BGH 1039 genotypes and Ornamental Pyramid, which reached the ideal point of sale at 60 DAT. The pruning was not effective for the beak and access cultivar MG 7073, it increased the size of the plants and the canopy became asymmetric respectively. However, both were effective pruning conditions for access to cultivate and BGH 1039 Ornamental Pyramid, providing a denser canopy without changing the height of the plants.

## 1. INTRODUÇÃO

Conceitualmente, a poda é definida como a arte de orientar e educar as plantas, compatível com a finalidade da exploração (SIMÃO, 1998). Partindo deste pressuposto, deve-se fazer um estudo de caso, a fim de utilizar as técnicas de poda adequadamente, tendo em vista harmonizar a copa da planta.

A harmonia ou padrão de copa faz referência ao arranjo espacial dos órgãos de uma planta acima do nível do solo (CAMPBELL e NORMAN, 1989). Assim, este é um atributo de grande importância no cultivo de plantas ornamentais visando formar uma copa bem equilibrada. No entanto, o efeito buscado com a poda, será dependente da região de crescimento, da parte da planta que será podada, do tipo de poda e da época em que ela será realizada.

Sabe-se que a auxina, parece ser o hormônio responsável pelo controle da dominância apical. Este hormônio é produzido principalmente nas regiões apicais, movimentando-se basipetamente para as outras regiões da planta. Quando há uma maior relação auxina/citocinina, a planta tende a formar mais brotos apicais. O contrário também é verdadeiro, ou seja, quando a relação auxina/citocinina diminui há uma tendência de formação de mais brotos laterais (AWAD, 1983). Este efeito é então conseguido com algumas modalidades de poda. A retirada da gema apical, fonte da dominância apical, estimula a brotação das gemas axilares e conseqüentemente a ramificação lateral (CHEN et al., 1997). Este é um aspecto importante, pois, corroborando com a idéia discutida anteriormente, de que a harmonia da copa é resultado do seu arranjo espacial, o grau de ramificação ou de brotações laterais nas plantas será um fator de extrema importância para alcançar este efeito visual.

Em pimenteiras, a prática da poda tem sido efetuada no sentido de maximizar a produção por planta. No Ceará, a poda é efetuada duas vezes durante o ciclo da cultura de pimenta Tabasco, sendo uma no viveiro e a outra no campo. No viveiro, a poda é realizada já a partir dos dois dias antes do transplante, deixando-se quatro folhas definitivas. A segunda poda é realizada 25 dias após o transplante e tem a

finalidade de estimular a formação de novos ramos, inclusive os frutíferos que estão relacionados com a produção por planta. Essa prática, também, contribui para uma arquitetura da planta adulta em forma de taça, possibilitando uma melhor distribuição dos frutos (CRISÓSTOMO et al, 2006). No atual sistema de cultivo de pimentas para consumo, a falta de utilização de práticas adequadas à cultura, dentre outros fatores, tem resultado em redução na produção e no seu ciclo produtivo. E nesta condição, a poda surge como uma prática cultural visando modificar o crescimento das plantas e/ou o aumento da produção, além da melhoria da qualidade de frutos e também como uma forma de prevenção, por ocasião da retirada de ramos atacados por doença, além de modificar a arquitetura natural da planta.

A alteração na arquitetura espacial ou das dimensões de uma planta ocorrerá de acordo com o objetivo de exploração, seja para melhorar sua aparência ou utilidade, podendo elevar a produtividade e a qualidade de frutos. Na olericultura, a prática da poda foi estudada em algumas espécies, como o tomateiro (SARLI, 1958; SOARES; CHENG, 1975); o pepino (FILGUEIRA, 1972); a melancia (CASALI et al. 1982); a abóbora e a abobrinha (LEAL; MENDONÇA, 1973; FONTES et al. 1965; POLTRONIERI, 1986; GOTO; TIVELLI, 1998), entre outras.

As pimenteiras em geral, possuem uma diversidade de forma e tamanhos, e poucos estudos vem sendo conduzidos no sentido de melhorar, a partir de tratamentos culturais básicos, o crescimento e arquitetura geral das plantas para que possam ser cultivadas em vaso, de forma a se obter uma harmonia da planta, e, mesmo uma melhor eficiência na produção da parte aérea, particularmente de frutos.

Portanto, o presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito da poda no porte das plantas de pimenta ornamental.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

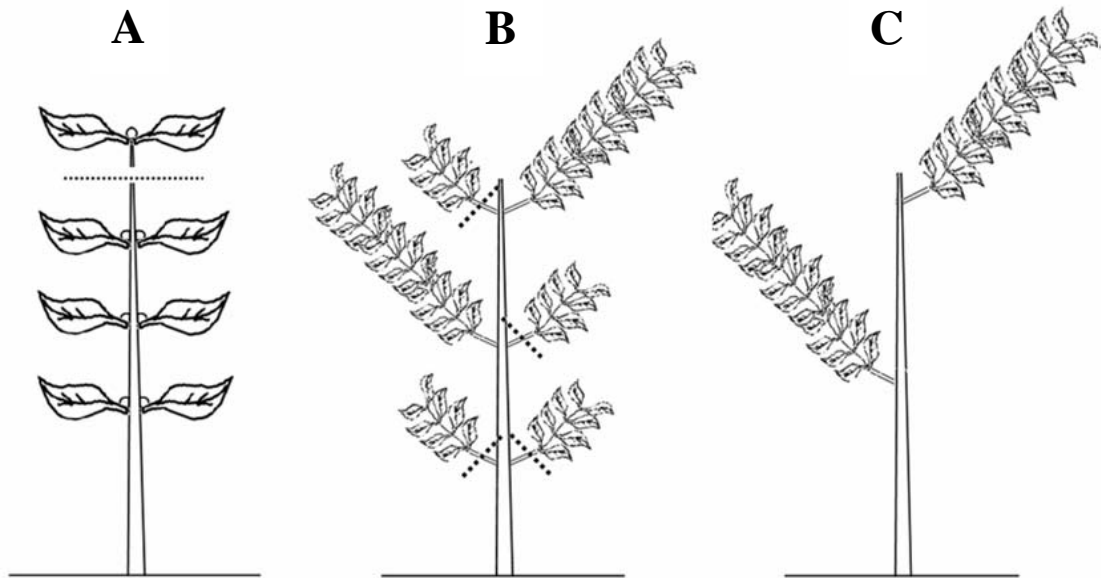
### **2.1. Localização**

O experimento foi desenvolvido na casa de vegetação do Setor de Floricultura e Laboratório de pós-colheita do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa (UFV). Foram avaliados dois acessos (MG 7073 e BGH 1039) do banco de germoplasma da EPAMIG – UREZM e da UFV e duas cultivares comerciais (Biquinho e Pirâmide Ornamental) (Tabela 1) e (Figura 1, 2, 3 e 4).

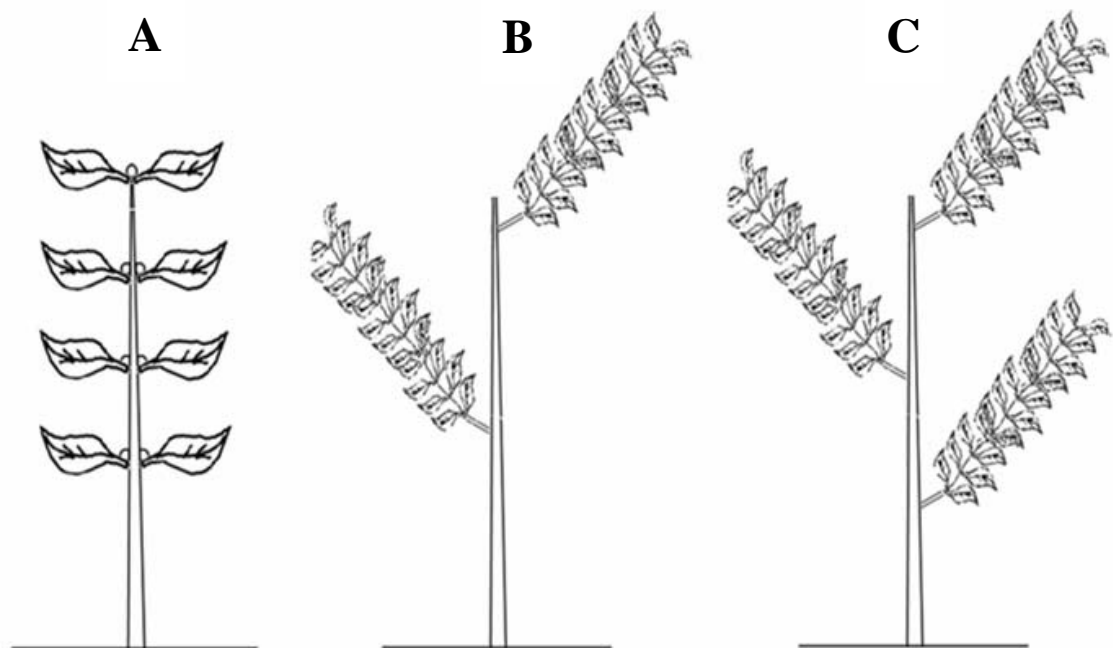
### **2.2. Procedimento experimental**

As mudas de pimenteiras foram produzidas em ambiente protegido, em bandejas de poliestireno preenchidas com substrato comercial Bioplant<sup>®</sup>. Quando atingiram de 2 a 3 pares de folhas foram transplantadas para vasos de 900 (11 cm de altura, 9,5 cm de diâmetro basal, 13,5 cm diâmetro superior). No decorrer do experimento, foi efetuada a fertirrigação com 150 mL/vaso/semana com solução nutritiva contendo 14,4; 1,95; 12,92; 2,5; 1,0; 2,44 mmol/L de N, P, K, Ca, Mg, S e 30, 5, 50, 40, 2 e 0,1 µmol/L de B, Cu, Fe, Mn, Zn e Mo, respectivamente.

A primeira poda foi realizada quando as plantas apresentavam em média 4 a 5 pares de folhas verdadeiras. Os cortes foram realizados logo após o primeiro par de folhas completamente expandidas, retirando-se o ápice das plantas. Quando as plantas iniciaram as brotações laterais e estas já estavam com mais de 5 cm, foi realizada a segunda poda (Figura 18). Nesta última, foi retirado o excesso de brotações laterais, mantendo apenas aquelas brotações mais vigorosas e que fossem opostas e alternadas de forma a se obter os seguintes tratamentos: plantas com duas hastes, plantas com três hastes e plantas sem poda (Figura 19). Em todas os casos, foi utilizada tesoura de poda, sanitizada a cada planta em solução de hipoclorido de sódio a 100 ppm. Os tratos culturais foram realizados conforme recomendações técnicas para a cultura (PINTO et al., 2007).



**Figura 18.** Esquema da poda realizada nas pimenteiras. (A) Retirada da gema apical, (B) Poda de seleção das hastes e (C) planta após a as podas.



**Figura 19.** Esquema dos tratamentos. (A) Controle (plantas em poda); (B) plantas com 2 hastes e (C) plantas com 3 hastes.

### 2.3. Avaliações

Quando 50% da população apresentavam pelo menos 30% dos frutos completamente amadurecidos, ou seja, no ponto ideal para a comercialização, determinado visualmente (frutos com o tamanho máximo de crescimento e formato típico de cada espécie, com a cor específica demandada pelo mercado e sem murcha) (Figura 5A, B, C e D), foram avaliadas as seguintes características morfoagronômicas baseada na lista de descritores quantitativos e qualitativos sugerida pelo IPGRI (1995):

### **2.3.1. Precocidade**

Expressa pelo número de dias compreendidos entre o plantio e a maturação completa de pelo menos 30% dos frutos (ponto ideal de comercialização). Os resultados foram expressos em dias.

### **2.3.2. Altura da Planta (AP) e Altura Total (AT)**

A altura da planta (do colo da planta até a altura da última folha completamente expandida) e a altura total (base inferior do vaso até a última folha completamente expandida) foram determinadas com auxílio de régua. Os dados de altura foram colhidos quando as plantas atingiram o ponto ideal de comercialização. Os dados foram expressos em cm.

### **2.3.3. Diâmetro médio da copa**

Para determinação do diâmetro médio da copa das plantas, foram realizadas 2 medições, uma no sentido transversal (ST) e outra no sentido longitudinal (SL), com auxílio de um paquímetro. Os dados de altura foram colhidos quando as plantas atingirem o ponto ideal de comercialização. Os resultados foram expressos em mm.

### **2.3.4. Número de frutos por planta**

Expressa pela contagem do número de frutos por planta. Os dados foram colhidos quando as plantas atingirem o ponto ideal de comercialização.

### **2.3.5. Comprimento do fruto maduro**

As medições foram realizadas em cinco frutos completamente maduros e escolhidas aleatoriamente. Os dados foram obtidos com auxílio de régua e os resultados foram expressos em cm.

### 2.3.6. Diâmetro médio do fruto maduro

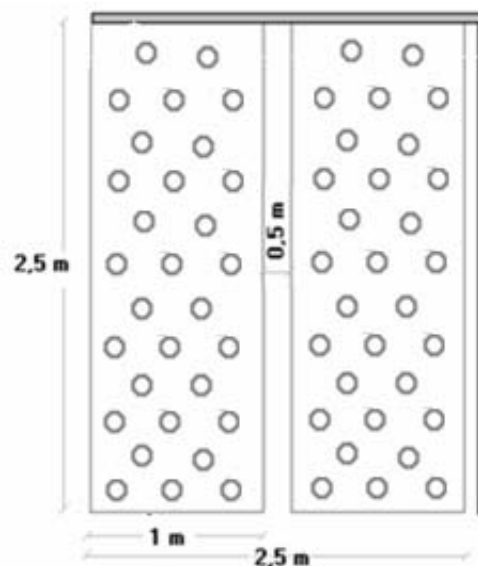
Foram realizadas três medições com auxílio de um paquímetro na região do pedúnculo, central e no ápice do fruto. Os resultados foram obtidos pelas médias de cinco frutos aleatórios por unidade experimental. Os resultados foram expressos em mm.

### 2.3.7. Massa fresca do fruto fresco

Foi utilizada balança semi-analítica M 1003 com precisão de  $\pm 0,01$  g. Os resultados obtidos a partir de cinco frutos aleatórios completamente maduros avaliados individualmente. Os resultados foram expressos em g.

## 2.4. Análise dos dados

O experimento foi montado no delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições, totalizando 60 unidades experimentais. Cada unidade experimental foi constituída de um vaso. As médias do fator qualitativo foram comparadas utilizando Teste de Tukey, adotando o nível de 5% de probabilidade.



**Figura 20.** Croqui esquematizando o experimento instalado, vista superior das bancadas.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ponto ideal de comercialização, caracterizado pelo período compreendido entre o dia do transplante até o dia em que a planta apresenta pelo menos 30% dos frutos maduros, foi retardado pela poda em 10, 10, 10 e 15 dias para os genótipos MG 7073, BGH 1039, Pirâmide Ornamental e Biquinho respectivamente (Tabela 20).

**Tabela 20.** Precocidade dos genótipos MG 7073; Biquinho; BGH 1039 e Pirâmide Ornamental submetidos à poda

Genótipos	Precocidade		
	Sem poda	2 hastes	3 hastes
MG 7073	50	60	60
Biquinho	55	70	70
BGH 1039	60	70	70
Pirâmide Ornamental	60	70	70

A fase vegetativa, período em que as plantas apresentaram desenvolvimento vigoroso sem vestígios de diferenciação para a fase de floração, aumentou consideravelmente quando as plantas foram submetidas à poda. No entanto as fases de frutificação e maturação dos frutos não foram influenciadas pela poda. No entanto o ciclo fenológico das plantas podadas foi maior quando comparado com as plantas não podadas, isso ocorreu, provavelmente, pelo fato de que a poda fez com as plantas precisassem de um período de tempo maior para recompor sua copa.















O acesso MG 7073 teve ciclo fenológico de 75, 80 e 80 dias para as plantas não podadas, com 2 hastes e 3 hastes respectivamente. Na cultivar Biquinho, por sua vez, foi observado ciclo fenológico para as plantas sem poda, com 2 hastes e 3 hastes de 80, 95 e 95 dias respectivamente. O acesso BGH 1039 teve ciclo fenológico de

80, 95 e 95 dias para as plantas sem poda, com 2 hastes e 3 hastes respectivamente. Por fim, a cultivar Pirâmide Ornamental teve ciclo fenológico para as plantas sem poda, com 2 hastes e 3 hastes de 85, 95 e 95 dias respectivamente (Figura 21).

Valores semelhantes foram encontrados em experimento realizado por Backes et al. (2007) que avaliou substratos e doses de adubação na produção de pimenteira ornamental cultivar Gion Red, onde verificaram que o ciclo das plantas, ou seja, o intervalo de tempo compreendido entre o transplante até o ponto de colheita, foi de 56 dias. Esses dados, comparados com os valores citados por Sakata (2001), revelam uma redução do ciclo da cultura, provavelmente, relacionado com as condições climáticas, que são diferentes das regiões produtoras tradicionais de pimenta ornamental.

Vários fatores (genéticos e ambientais) podem influenciar as características e comportamentos agrônômicos e fisiológicos das pimenteiras, dentre eles o seu ciclo fenológico. E para que o seu cultivo e manejo sejam conduzidos de forma adequada, é essencial o entendimento da dinâmica de suas fases, sendo os estudos fenológicos uma ferramenta essencial para tal finalidade (d'EÇA NEVES & MORELLATO, 2004). Além disso, permite inferir as respostas das plantas às diferentes condições climáticas e edáficas e das formas de cultivo (FOURNIER, 1974).

A caracterização fenológica das pimenteiras submetidas às condições de poda pode fornecer informações sobre prováveis datas de floração e frutificação (o que de fato interessa em pimenteiras ornamentais) e até mesmo a colheita, podendo, assim, indicar o potencial da poda como técnica a ser incorporada na produção de pimenteiras ornamentais envasadas.

<p><b>Fase de produção de mudas</b></p>  <p>Sempoda - (25 dias) 2 hastes - (25 dias) 3 hastes - (25 dias)</p>	<p><b>Fase vegetativa</b></p>  <p>Sempoda - (20 dias) 2 hastes - (30 dias) 3 hastes - (30 dias)</p>	<p><b>Fase de frutificação</b></p>  <p>Sempoda - (20 dias) 2 hastes - (15 dias) 3 hastes - (15 dias)</p>	<p><b>Fase de maturação</b></p>  <p>Sempoda - (10 dias) 2 hastes - (10 dias) 3 hastes - (10 dias)</p>	<b>MG 7073</b>
<p><b>Fase de produção de mudas</b></p>  <p>Sempoda - (25 dias) 2 hastes - (25 dias) 3 hastes - (25 dias)</p>	<p><b>Fase vegetativa</b></p>  <p>Sempoda - (30 dias) 2 hastes - (40 dias) 3 hastes - (45 dias)</p>	<p><b>Fase de frutificação</b></p>  <p>Sempoda - (20 dias) 2 hastes - (20 dias) 3 hastes - (20 dias)</p>	<p><b>Fase de maturação</b></p>  <p>Sempoda - (5 dias) 2 hastes - (10 dias) 3 hastes - (5 dias)</p>	<b>Biquinho</b>
<p><b>Fase de produção de mudas</b></p>  <p>Sempoda - (25 dias) 2 hastes - (25 dias) 3 hastes - (25 dias)</p>	<p><b>Fase vegetativa</b></p>  <p>Sempoda - (25 dias) 2 hastes - (35 dias) 3 hastes - (40 dias)</p>	<p><b>Fase de frutificação</b></p>  <p>Sempoda - (25 dias) 2 hastes - (30 dias) 3 hastes - (25 dias)</p>	<p><b>Fase de maturação</b></p>  <p>Sempoda - (5 dias) 2 hastes - (5 dias) 3 hastes - (5 dias)</p>	<b>BGH 1039</b>
<p><b>Fase de produção de mudas</b></p>  <p>Sempoda - (25 dias) 2 hastes - (25 dias) 3 hastes - (25 dias)</p>	<p><b>Fase vegetativa</b></p>  <p>Sempoda - (30 dias) 2 hastes - (40 dias) 3 hastes - (40 dias)</p>	<p><b>Fase de frutificação</b></p>  <p>Sempoda - (25 dias) 2 hastes - (25 dias) 3 hastes - (25 dias)</p>	<p><b>Fase de maturação</b></p>  <p>Sempoda - (5 dias) 2 hastes - (5 dias) 3 hastes - (5 dias)</p>	<b>Pir. Ornamental</b>

**Figura 21.** Duração de cada fase durante o ciclo fenológico das pimenteiras.

Na Tabela 21 estão apresentadas as variáveis avaliadas aos 50 DAT para as plantas não podadas e aos 60 DAT para as plantas podadas. A poda não alterou as variáveis altura e diâmetro médio da copa das plantas do acesso MG 7073. No entanto, a relação DL/DT, que indica o aspecto circular da copa, apresentou valores muito distantes de 1 para as plantas conduzidas em duas hastes, ou seja, estas plantas apresentaram uma copa mais alongada, cujas hastes se distanciavam muito do ramo principal. Este efeito não é visualmente agradável do ponto de vista ornamental, além do fato de ocupar muito espaço em prateleiras e dificultar o transporte (Figura 22).

As plantas conduzidas com 3 hastes apresentaram, em média, 120 folhas a mais que as plantas que não foram podadas. Esse aumento de folhas favoreceu o efeito de adensamento da copa. No entanto, o aumento do número de folhas associado ao fato de que não houve diferença significativa no número de frutos por planta, fez com que os frutos ficassem escondidos em meio à folhagem. Isso resultou numa perda do valor ornamental das plantas, visto que o número de frutos por vaso é um fator importante. Esse fator faz referência à porcentagem com a qual o vaso se encontra coberto por pimentas, que devem estar bem distribuídas e aparentes na planta (VEILING, 2010).

Com relação à produção e as características das folhas e frutos, não foi observado diferença significativa entre as plantas podadas e não podadas. Portanto, a poda para as plantas de pimenteira do acesso MG 7073 está inteiramente relacionada com a melhoria do tamanho e a qualidade das plantas e não tem efeito sobre a produção de frutos. Muito embora as condições de podas não tenham afetado sobre o número mínimo de frutos por planta requerido pela Veiling Holambra, que preconiza como padrões de qualidade para pimenteira ornamental um número de frutos igual ou superior a dez, que é ideal para a comercialização da pimenta ornamental, considerando os diferentes tamanhos de vaso.

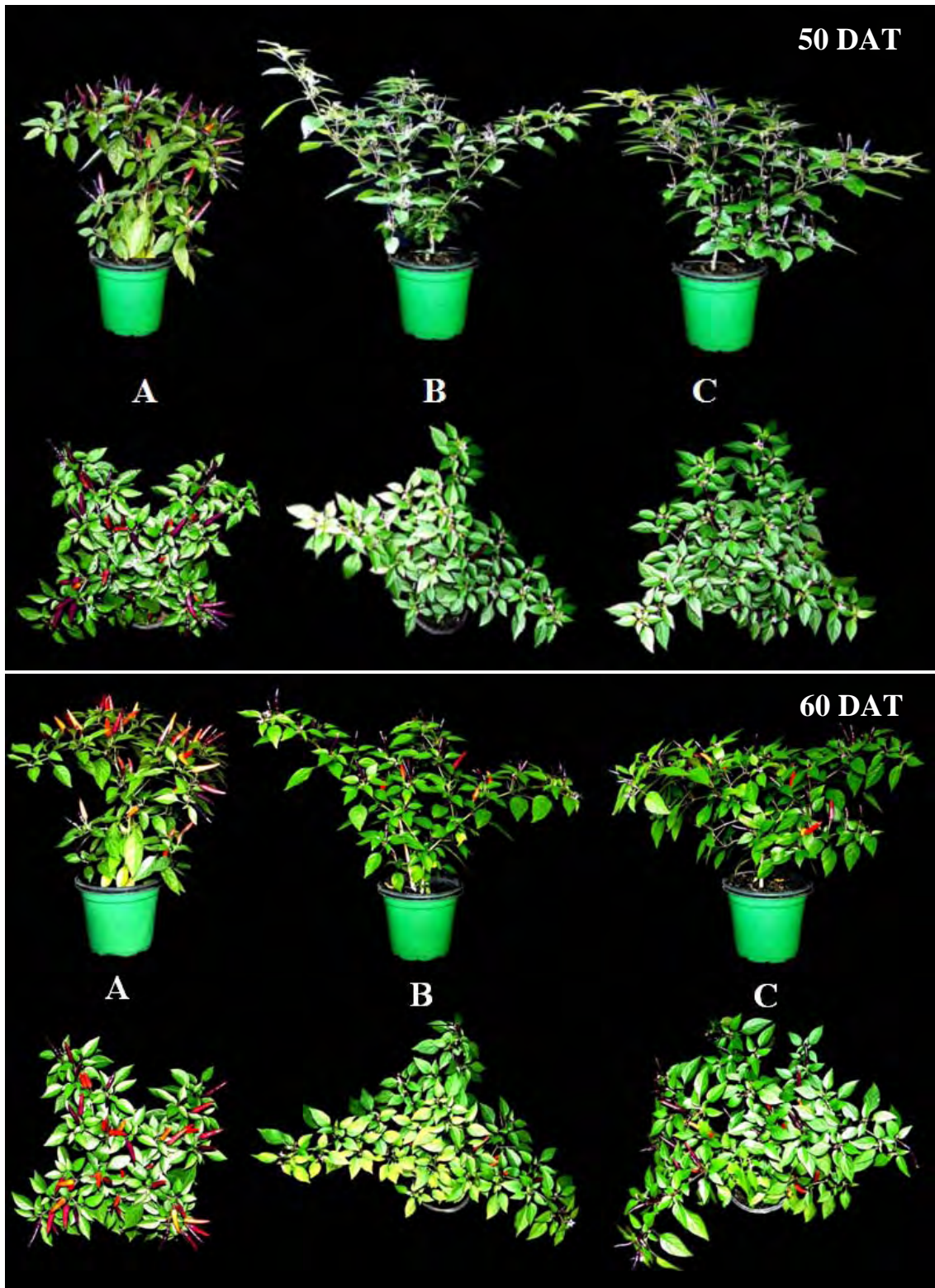
Pereira et al. (1997), trabalhando com poda em pimentão obtiveram resultados semelhantes, onde foi registrado que a poda não proporcionou aumento na produtividade e o peso médio/fruto foi idêntico em ambas as modalidades de poda.

**Tabela 21.** Características de plantas do acesso MG 7073 submetidas à poda

Características	Genótipo			CV%	DMS
	MG 7073				
	Sem poda	2 hastes	3 hastes		
Planta					
Altura da planta (cm)	34,20 a	34,40 a	33,80 a	2,71	1,56
Altura total (cm)	46,30 a	46,30 a	45,80 a	2,02	1,56
Diâmetro médio da copa (mm)	103,00 a	88,45 a	134,13 a	41,98	76,80
Relação DL/DT	0,92 a	0,48 b	0,86 a	9,99	0,12
Folha					
Número de folhas	305,00 c	397,20 b	425,80 a	2,07	13,09
Comprimento da folha (cm)	6,58 a	6,52 a	6,56 a	2,61	0,28
Largura da folha (cm)	2,60 a	2,50 a	2,52 a	4,07	0,17
Fruto					
Número de frutos	51,20 a	50,40 a	49,40 a	2,51	2,13
Comprimento do fruto (cm)	4,38 a	4,39 a	4,38 a	3,14	0,23
Diâmetro médio do fruto (mm)	8,9 a	8,0 a	7,8 a	3,40	3,90
Massa fresca do fruto (g)	0,68 a	0,68 a	0,66 a	18,59	0,21

\*Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

As características gerais das plantas do acesso MG 7073 não podadas e podadas podem ser observadas na Figura 22.



**Figura 22.** Aspecto geral das plantas do acesso MG 7073 não podadas (A), com duas hastes (B) e com três hastes (C), aos 50 e 60 DAT.

Uma das características buscadas com a prática da poda é a redução do porte das plantas envasadas, por meio da retirada da gema apical e conseqüentemente a quebra da dominância apical, que parece ser controlada pela auxina, a qual se movimenta basipetamente do ápice aos brotos laterais. Quando é inibida, vai diretamente para esses pontos de crescimento, exercendo função inibidora. O corte das gemas apicais resultaria, portanto, em uma rápida retomada da divisão celular e do desenvolvimento dos meristemas laterais, além de interromper o crescimento da planta, diminuindo a sua altura (CLINE, 1994; FISHER, 1977).

No entanto, observa-se na Tabela 3 e Figura 23, que as plantas da cultivar Biquinho, apresentaram um comportamento contrário ao que era esperado. As plantas podadas tiveram sua altura aumentada em 25% quando comparado as plantas que não foram podadas, ou seja, quase duas às vezes o padrão considerado ideal para o mercado nacional. Em floricultura, a classificação dos padrões de comercialização é um instrumento importante que unifica a cadeia de produção. E um dos critérios para a comercialização da pimenta ornamental no Brasil é o padrão da Cooperativa Veiling Holambra. Este padrão considera que a qualidade da pimenta ornamental quanto à altura é determinado pelo tamanho da planta desde a borda do vaso até a média final dos frutos, medido pelo centro do vaso. Considera ainda que para vasos de número 13, 14 e 15 a altura mínima da planta é de 12 cm e a máxima de 33 cm (VEILING, 2010).

Também não foi observado o efeito de adensamento da copa, apesar do número de folhas ter sido significativamente maior para as plantas conduzidas em 3 hastes. Isto fez com que as plantas da cultivar Biquinho não apresentassem uma boa cobertura de vaso proporcionada, dentre outros fatores, pelo enfolhamento (Tabela 22). Não foi observada diferença significativa para as outras características da folha. A produção não foi alterada com a poda, onde número médio de frutos por planta foi de 40. No entanto, os frutos das plantas conduzidas em 2 hastes tiveram sua largura superior quando comparado com os frutos produzidos pelas plantas conduzidas sem 3 hastes e sem poda (Tabela 22).

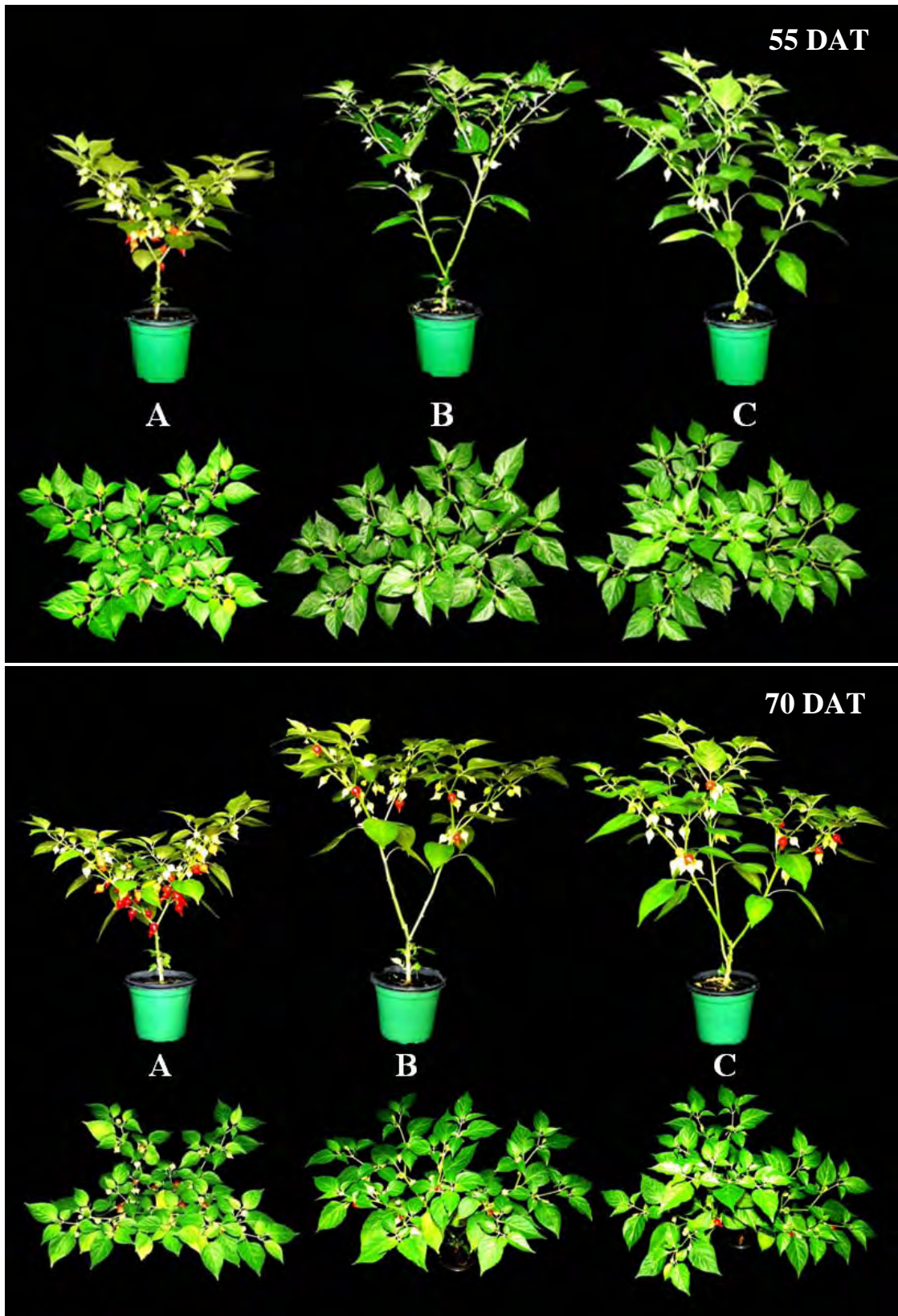
Os dados observados na Tabela 22 estão coerentes com os encontrados por Pereira et al. (1997), que trabalhando com poda em pimentão não observou diferença de produtividade, nem de massa fresca média dos frutos.

**Tabela 22.** Características de plantas da cultivar Biquinho submetidas à poda

Características	Genótipo			CV%	DMS
	Biquinho				
	Sem poda	2 hastes	3 hastes		
Planta					
Altura da planta (cm)	33,2 b	44,0 a	42,6 a	3,96	2,66
Altura total (cm)	45,2 b	56,0 a	54,6 a	3,04	2,66
Diâmetro médio da copa (mm)	292,5 a	300,6 a	285,2 a	9,18	45,32
Relação DL/DT	0,90 b	1,10 b	0,88 b	10,76	0,17
Folha					
Número de folhas	105,0 b	108,4 b	115,8 a	3,81	7,05
Comprimento da folha (cm)	9,2 a	9,2 a	9,2 a	0,64	0,09
Largura da folha (cm)	5,04 a	5,12 a	5,08 a	1,41	0,12
Fruto					
Número de frutos	39,2 a	40,0 a	42,0 a	4,22	2,87
Comprimento do fruto (cm)	2,9 a	3,0 a	2,9 a	4,07	0,20
Diâmetro médio do fruto (mm)	17,2 b	18,5 a	17,5 b	3,30	0,09
Massa fresca do fruto (g)	0,96 a	0,89 a	0,93 a	11,00	0,17

\*Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo Teste Tukey a 5% de probabilidade.

As características gerais das plantas da cultivar Biquinho não podadas e podadas constam na Figura 23, onde observa-se claramente que o aumento na altura das plantas desta cultivar, trouxe prejuízos à cultura, pois resultou em uma má conformação da copa da planta em relação à altura, resultando em um efeito visual distante dos padrões de comercialização nacional.



**Figura 23.** Aspecto geral das plantas da cultivar Biquinho não podadas (A), com duas hastes (B) e com três hastes (C).

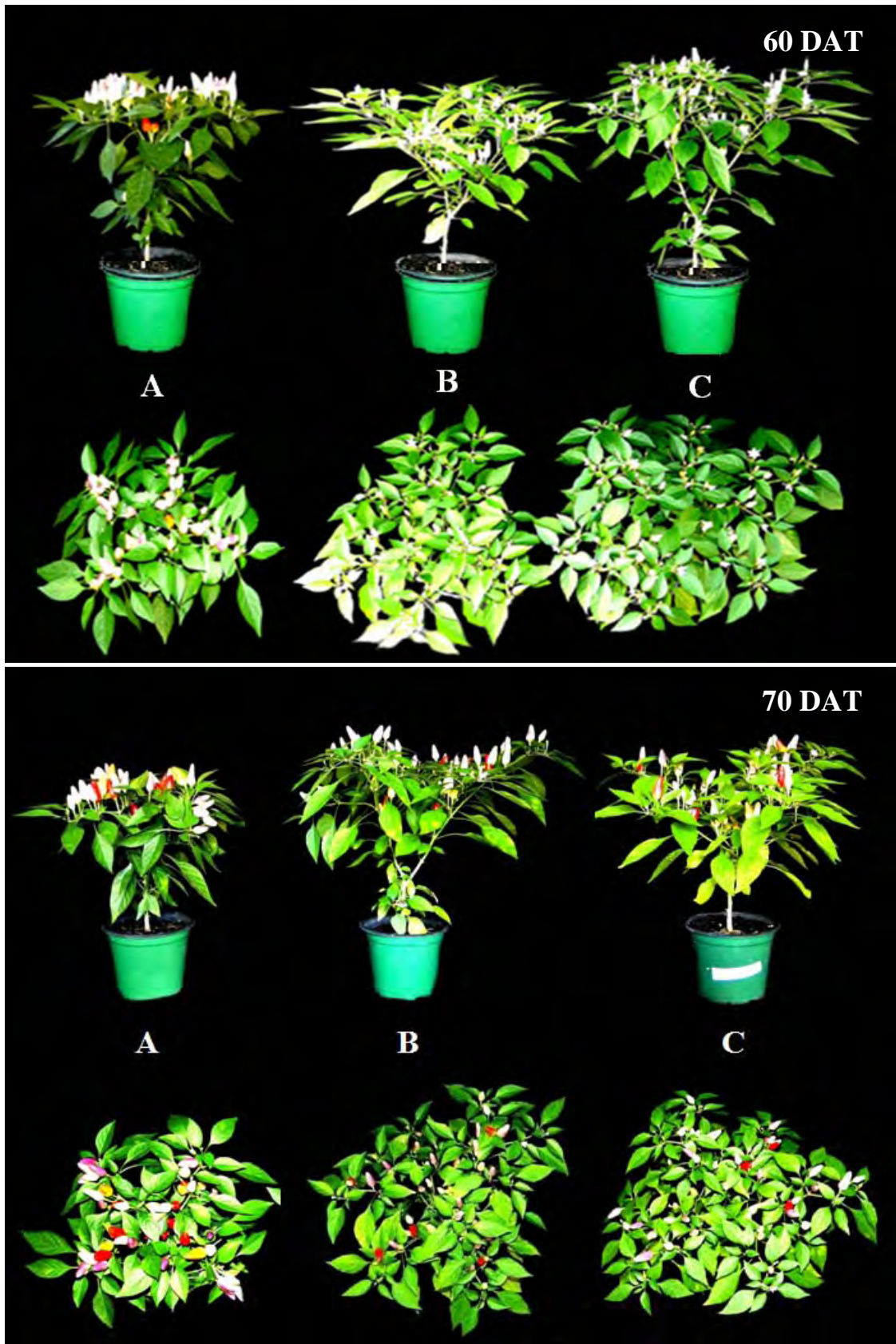
A poda realizada no acesso BGH 1039, permitiu a emissão de brotos desde a base, os quais formaram uma copa mais densa que associado a manutenção do número de frutos por planta, teve efeito negativo, escondendo os frutos em meio à folhagem. Não foi observada diferença significativa nos demais parâmetros avaliadas na folha, como também não foi observada nenhuma diferença na produção nem nas características dos frutos em reposta a poda (Tabela 23).

**Tabela 23.** Características de plantas do acesso BGH 1039 submetidas à poda

Características	Genótipo			CV%	DMS
	BGH 1039				
	Sem poda	2 hastes	3 hastes		
Planta					
Altura da planta (cm)	35,14 b	36,20 a	35,60 ab	1,68	1,01
Altura total (cm)	47,14 b	48,20 a	47,50 ab	1,23	0,98
Diâmetro médio da copa (mm)	241,47 b	254,64 ab	267,99 a	5,82	25,01
Relação DL/DT	0,92 a	0,92 a	0,94 a	9,24	0,14
Folha					
Número de folhas	178,40 c	256,80 b	313,80 a	3,50	14,73
Comprimento da folha (cm)	6,65 a	6,59 a	6,66 a	1,88	0,21
Largura da folha (cm)	3,50 a	3,44 a	3,50 a	6,16	0,36
Fruto					
Número de frutos	36,00 a	34,60 a	36,20 a	3,44	2,06
Comprimento do fruto (cm)	2,48 a	2,40 a	2,56 a	4,36	0,18
Diâmetro médio do fruto (mm)	16,5 a	16,5 a	16,2 a	3,03	0,08
Massa fresca do fruto (g)	1,33 a	1,38 a	1,40 a	6,18	0,14

\*Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo Teste Tukey a 5% de probabilidade.

As características gerais das plantas do acesso BGH 1039 não podadas e podadas podem ser observadas na Figura 24.



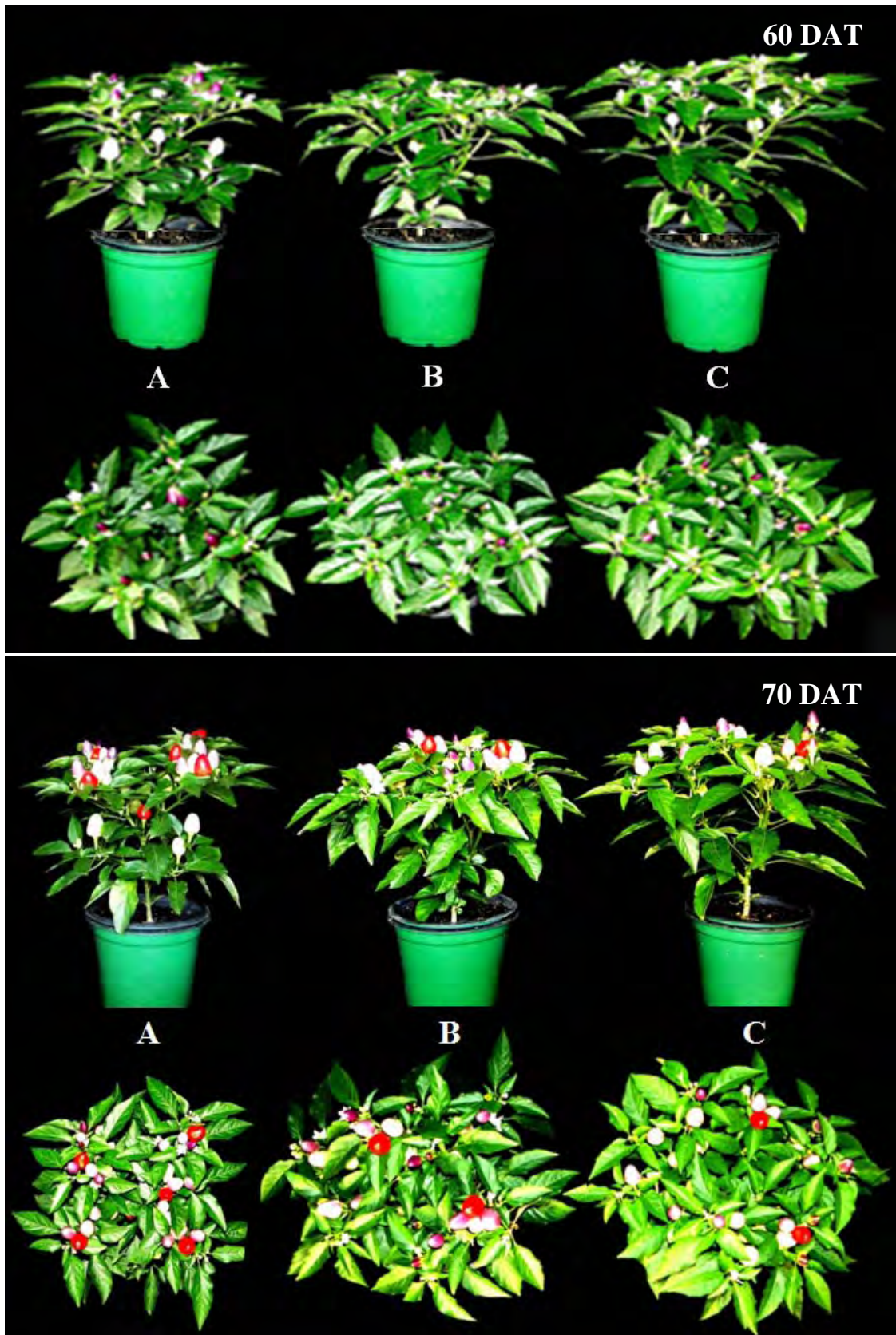
**Figura 24.** Aspecto geral das plantas do acesso BGH 1039 não podadas (A), com duas hastes (B) e com três hastes (C).

Para a cultivar Pirâmide Ornamental, com exceção do número de folhas por planta, que foi maior para as plantas conduzidas em 3 hastes, não foi observado nenhuma diferença nas características da planta, da folha e do fruto (Tabela 24 e Figura 25). O aumento do número de folhas nas plantas conduzidas com duas hastes não foi suficiente para esconder os frutos, permitindo uma boa distribuição aparente dos frutos na planta. Este fato não aconteceu com as plantas conduzidas em três hastes, cujo excesso de folhas teve efeito negativo, pois escondeu os frutos em meio às folhas. As plantas conduzidas com duas hastes, também apresentaram uma boa conformação de copa favorecendo o seu potencial ornamental. Uma boa formação de copa e um atributo importante para a comercialização de pimenta ornamental. De acordo com o Veiling (2010), a formação da copa depende da cultivar, já que existem cultivares que não apresentam uma boa formação circular.

**Tabela 24.** Características de plantas da cultivar Pirâmide Ornamental submetidas à poda

Características	Genótipo			CV%	DMS
	Pirâmide Ornamental				
	Sem poda	2 hastes	3 hastes		
Planta					
Altura da planta (cm)	25,20 a	25,20 a	24,40 a	3,80	1,59
Altura total (cm)	37,20 a	37,20 a	36,40 a	2,57	1,59
Diâmetro médio da copa (mm)	98,05 a	107,62 a	109,70 a	41,17	72,97
Relação DL/DT	0,82 a	0,74 a	0,74 a	10,10	0,13
Folha					
Número de folhas	129,20 c	201,00 b	214,20 a	1,81	5,54
Comprimento da folha (cm)	7,32 a	7,46 a	7,32 a	2,50	0,31
Largura da folha (cm)	3,20 a	3,34 a	3,36 a	3,54	0,19
Fruto					
Número de frutos	15,40 a	16,00 a	15,00 a	8,18	2,13
Comprimento do fruto (cm)	3,20 a	3,20 a	3,14 a	4,56	0,24
Diâmetro médio do fruto (mm)	16,0 a	15,8 a	16,0 a	7,43	0,19
Massa fresca do fruto (g)	1,60 a	1,70 a	1,62 a	4,59	0,12

\*Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo Teste Tukey a 5% de probabilidade.



**Figura 25.** Aspecto geral das plantas da cultura Pirâmide Ornamental não podadas (A), com duas hastes (B) e com três hastes (C).

#### **4. CONCLUSÕES**

A poda não alterou a precocidade dos genótipos BGH 1039 e Pirâmide Ornamental, os quais atingiram o ponto ideal de comercialização aos 60 DAT. A poda não foi efetiva para os genótipos MG 7073, BGH 1039, Biquinho. No entanto, a poda em duas hastes foi efetiva para a cultivar Pirâmide Ornamental.

## LITERATURA CITADA

- AWAD, M. Introdução a fisiologia vegetal / Marcel Awad, Paulo Roberto de Camargo e Castro. – São Paulo: Nobel, 1983.
- BACKES, C. et al. Produção de pimenta ornamental em função de substratos e doses de adubação com fertilizantes de liberação lenta e tradicional. *Scientia Agraria Paranaensis*.V.6, n. 1-2, p. 67-76. 2007.
- BERNARDES, M.S. Fotossíntese no dossel das plantas cultivadas. In: Castro, P.R.C.: Ferreira, S.O.; Yamada, T. (Ed.). *Ecofisiologia da produção agrícola*. Piracicaba: PATAFOS. 1987, cap. 2, p.13-48.
- BIANCHETTI, L.B. Aspectos morfológicos, ecológicos e biogeográficos de dez táxons de *Capsicum* (Solanaceae) ocorrentes no Brasil. 1996. 174f. Dissertação (Mestrado em botânica), Universidade de Brasília, Distrito Federal, 1996.
- BOSLAND, P. W, VOTAVA, E. J. 2000. *Peppers: vegetable and Spice Capsicums*. CABI Publishing, 204 p.
- BOSLAND, P. W.; IGLESIAS, J. e BAILEY, A. (1988) *Capsicum pepper varieties and classification*. Cooperative Extension Service-Circular 530. New Mexico State University, Las Cruces.
- CAMPBELL, G.S.; NORMAN, J.M. 1989. The description and measurement of plant canopy structure. In: RUSSEL, G.; MARSHALL, B.; JARVIS, P.G. (eds.) *Plant canopies: their growth, form and function*. Cambridge University Press, Cambridge, p 1-20. (Campbell & Norman, 1989).
- CASALI, V. W. D.; SONNEMBERG, P. E.; PEDROSA, J. F. *Melancia: cultivares e métodos culturais*. Informe Agropecuário, v. 8, p. 29-32, 1982.

- CHEN, J. G.; ZHAO, H. Y.; ZHOU, X.; MAO, L. S.; CHEN, X. X. Fluctuation in levels of endogenous hormones after decapitation and 6-benzyl amino purine treatment in azalea, and their relationship to apical dominance. *Scientia Horticulturae*, Amsterdam, v.17, p.49-58, 1997.
- CHENG, S. S. Efeito da poda na produção de tomateiro anão tipo salada, cultivar “Kiko”. *Revista de Olericultura*, v. 15, p. 105-107, 1975.
- CLINE, M.G. The role hormones um apical dominace. New approaches to na old problem in plant development. *Physiologia Plantarum*. 90: 230-7. 1994.
- CORDELL, C.E. & FILER Jr., T.H. Integrated nursery pest management. In: SOUTHERN PINE NURSERY HANDBOOK: Atlanta, USDA. Forest Service, Southern Region, 1984. p.1-17.
- CRISÓSTOMO, J.R. et al. Cultivo de Pimenta Tabasco no Ceará, Embrapa Agroindústria Tropical: Fortaleza. 2006. 34p.
- d'EÇA NEVES, F.F.; MORELLATO, P.C. Métodos de amostragem e avaliação utilizados em estudos fenológicos de florestas tropicais. *Acta Botanica Brasilica*, v.18, n.1, p.99-108,2004.
- FAVARIN, J.L.; DOURADO NETO, D.; GARCÍA Y GARCÍA, A.; VILLA NOVA, N.A.; FAVARIN, M. da G.G.V. Equações para a estimativa do índice de área foliar do cafeeiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.37, p.769-773, 2002.
- FILGUEIRA, F. A. R. Manual de olericultura: cultura e comercialização de hortaliças. São Paulo: Agronômica Ceres Ltda, 1972. 451p.
- FISHER KJ. 1977. Competition effects between fruit trusses of the tomato plant. *Scientia Horticulturae* 7: 37-42.
- FONTES, P. C. R.; MENEZES SOBRINHO, J. A. A. de.; MARINATO, R. Efeito do espaçamento, da poda e da condução dos ramos sobre a produção da moranga. *Revista de Olericultura*, v. 15, p. 61-63, 1965.
- FOURNIER, L.A. Un método cuantitativo para la medición de características fenológicas en árboles. *Turrialba*, v.24, n.4, p.422-3,1974.
- FRANÇA, CAM; MAIA, MBR. 2008. Panorama do agronegócio de flores e plantas ornamentais no Brasil. XLVI CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL. Rio Branco, Acre. Julho de 2008. Disponível em: [www.sober.org.br](http://www.sober.org.br). Acessado em: 14 mai 2010

- GANDRA, A. 2008. RJ: produção de flores e plantas ornamentais aumenta no Brasil. Agência Brasil. Disponível em: <http://www.paginarural.com.br>. Acesso em 14 mai 2010.
- GOTO, R.; TIVELLI, S. W. (Coord.). Produção de hortaliças em ambiente protegido: condições sub-tropicais. São Paulo: Fundação Editora da UNESP, 1998. 319 p.
- IBGE Censo Agropecuário/96. Sistema IBGE de recuperação Automática – SIDRA; Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/>. Acesso em: 16/11/2001.
- INGLEZ de SOUZA, J. S., Poda das Plantas Frutíferas. São Paulo: Nobel, 1986, 224 p.
- INTERNATIONAL PLANT GENETIC RESOURCES INSTITUTE. IPGRI. Descriptors for Capsicum. Rome, IBPGR, 1995. 49p. A., G. Toxicidad de alumínio en plantas de café. *Cenicafé*, 34:61-97, 1983.
- JUNQUEIRA, A. H.; PEETZ, M. S. Análise conjuntural do comércio exterior da floricultura brasileira: 1º semestre de 2010. Disponível em: <<http://www.hortica.com.br/news.php>>. Acesso em: 24 maio 2012
- LEAL, N. R.; MENDONÇA, C. A. Influência da poda na produção da aboboreira. *A Lavoura*, v. 16, p. 76, 1973.
- MASSOT, N.; POSCHENRIEDER, C. & BARCELÓ, J. Differential response of three bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivars to aluminum. *Acta Bot. Neerl.*, 41:293-298, 1992
- NUEZ, F., ORTEGA, G., COSTA, J. 1996. El cultivo de pimientos, chiles y ajies. Ediciones mundi-prensa, México, 607p.
- PEREIRA, J. (1997). Estudo da Viabilidade da Poda do Pimenteiro (*Capsicum annum* L., Instalada em Substrato de Lã de Rocha. Relatório de Estágio de Fim de Curso. Universidade dos Açores - Departamento de Ciências Agrárias. Angra do Heroísmo.
- PINTO, CM F; MOREIRA, GR.; CALIMAN, FB. ; VENZON, M. ; PAULA JUNIOR, T J. 2007. Pimenta (*Capsicum* spp.). In: PAULA JÚNIOR, T.J.; VENZON, M.. (Org.). 101 Culturas: Manual de Tecnologias Agrícolas. Belo Horizonte: EPAMIG, p. 625-632.
- POLTRONIERI, M. C. Efeito da poda na dominância apical e frutificação de abobrinha (*Cucurbita moschata* Duchesne) cv. Pira moita. 1986. 51f. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas)- Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz, Piracicaba. 1986.
- RÊGO ER; FINGER FL; RÊGO MM; NASCIMENTO NF; NASCIMENTO MF; SANTOS RMC. 2010. Programa de melhoramento de pimenteiros ornamentais da

- Universidade Federal da Paraíba e Universidade Federal de Viçosa. Horticultura Brasileira. v. 28, n. 2 (Suplemento – CD Rom).
- RÊGO, ER; RÊGO, MM; SILVA, DF; CORTEZ, RM; SAPUCAY, MJLC. ; SILVA, DR. ; SILVA JUNIOR, SJ. 2009b. Selection for leaf and plant size and longevity of ornamental peppers (*Capsicum* spp.) grown in greenhouse condition. *Acta Horticulturae* 829: 371-375.
- REIFSCHNEIDER, F. J. B. ; RIBEIRO, C. S. da C. . Cultivo. In: RIBEIRO, C. S. da C.; LOPES, C. A.; CARVALHO, S. I. C. de; HENZ, G. M.; REIFSCHNEIDER, F. J. B. (Ed.). *Pimentas Capsicum*. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2008. p. 11-14.
- REIFSCHNEIDER, F.J.B. (org), *Capsicum: pimentas e pimentões no Brasil*. EMBRAPA Hortaliças, Brasília. p. 113, 2000.
- SAKATA. Flower seed catalogue. Bragança Paulista: Sakata sementes. p.15, 2001.
- SARLI, A. E. Horticultura. Buenos Aires: Editorial ACME, 1958. 454p.
- SCALON, S. P. Q.; *et al.* Crescimento inicial de mudas de *Bombacopsis glabra* (Pasq.) A. Robyns sob condição de sombreamento. *Revista Árvore*. v.27, n.6, p.753-758, 2003.
- SEGATTO, F.B. Avaliação da qualidade “pós-produção” de pimenta ornamental (*Capsicum annuum* L.) cultivada em vaso. Viçosa: UFV, 2007. Tese de Doutorado.
- SIMÃO, S. Tratado de fruticultura. S. Paulo, Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo. 1998.p. 181-98
- SOARES, J. A.; KOLLER, O. C. Estudo preliminar sobre sistemas de poda em tomateiro. *Revista de Olericultura*, v. 4, p. 131-134, 1964.
- SOUZA, D.M.S.; Análise do comportamento de quatro espécies florestais expostas à luz solar plena oriundas de mudas produzidas em diferentes níveis de sombreamento. 2011. 45 f. Dissertação (Mestrado em ciências ambientais e florestais) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.
- STOMMEL, JR., BOSLAND, PW. 2006. Ornamental pepper, *Capsicum annuum*. In: ANDERSON, N. (Ed.). *Flower Breeding and Genetics: Issues, Challenges and opportunities for the 21 st Century*. Dordrecht, The Netherlands: Springer, p. 561-599.
- THOMAZIELLO, R.A.; FAZUOLI, L.C.; PEZZOPANE, J.R.M.; FAHL, J.I.; CARELLI, M.L.C. *Café Arábica: Cultura e Técnica de Produção*. Campinas: IAC, 2000. 82p. (Boletim Técnico, 187).
- UPNMOOR, I. Cultivo de plantas ornamentais. RS: Ed. Agropecuária, 2003, 59p.

- UPNMOOR, MSI. 2003. Cultivo de plantas ornamentais. In: UPNMOOR, MSI. Produção de flores. Guaíba: Editora Agropecuária, p. 11-14.
- VEILING HOLAMBRA, Flores e Plantas Ornamentais. Disponível em: <[http://www.veiling.com.br/qualidade.swf?fileName=Pimenta Ornamental Vaso.swf](http://www.veiling.com.br/qualidade.swf?fileName=PimentaOrnamentalVaso.swf)>. Acesso em: 23 de maio de 2012.
- VIEIRA, MA. 2002. Uso de polímero hidroabsorvente: efeitos sobre a qualidade de substratos hortícolas e crescimento de mudas de pimentão ornamental. Pelotas, 2002. 113f. Tese (Doutorado em Agronomia – Produção Vegetal) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Pelotas.
- WAGNER, C. M. Variabilidade e base genética da pungência e de caracteres do fruto: implicações no melhoramento de uma população de Capsicum. 2003. 104 p. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) Universidade de São Paulo, Piracicaba.