

FABIANA CRUZ COSTA



**AVALIAÇÃO DE DIFERENTES PORTA ENXERTOS NA CULTURA DO  
PIMENTÃO EM SISTEMA ORGÂNICO**

RIO BRANCO - AC

2012

FABIANA CRUZ COSTA

**AVALIAÇÃO DE DIFERENTES PORTA ENXERTOS NA CULTURA  
DO PIMENTÃO EM SISTEMA ORGÂNICO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Agronomia, Área de Concentração em Produção Vegetal, da Universidade Federal do Acre, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Agronomia.

Orientadora: Profa. Dra. Regina Lúcia Félix Ferreira  
Co-orientador: Prof. Dr. Sebastião Elviro de Araújo Neto

RIO BRANCO - AC

2012

© COSTA, F.C.2012.

COSTA, Fabiana Cruz. **Avaliação de diferentes porta enxertos na cultura do pimentão em sistema orgânico.** Rio Branco: UFAC, 2012. 50f

**Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC.**

C837a Costa, Fabiana Cruz.

Avaliação de diferentes porta enxertos na cultura do pimentão em sistema orgânico /. Fabiana Cruz Costa --- Rio Branco : UFAC, 2012. 50f : il. ; 30cm.

Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal do Acre.

Orientador: Profa. Dra. Regina Lúcia Félix.

Co-orientador: Prof. Dr. Sebastião Elviro de Araújo Neto

Inclui bibliografia

1.*Capsicum annum*, 2.Enxertia de hortaliças, 3.Cultivo orgânico do pimentão, I. Título.

CDD.: 631.115

CDU.: 635.652

FABIANA CRUZ COSTA

**AVALIAÇÃO DE DIFERENTES PORTA ENXERTOS NA CULTURA  
DO PIMENTÃO EM SISTEMA ORGÂNICO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Agronomia, Área de Concentração em Produção Vegetal, da Universidade Federal do Acre, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Agronomia.

APROVADA em 31 de Maio de 2012.

Dr. Jacson Rondinelli da Silva Negreiros

Embrapa - Acre

Dr. Romeu de Carvalho Andrade Neto

Embrapa - Acre

Profa. Dra. Regina Lúcia Félix Ferreira  
Universidade Federal do Acre - UFAC  
Orientadora

Rio Branco - AC

2012

*Dedido este trabalho aos meus queridos pais,  
José Caxias Costa e Maria da Conceição Cruz,  
pelos incentivos, amor, apoio, orações e,  
sobretudo pelo esforço para a realização dos  
meus objetivos pessoais e profissionais.*

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por sua infinita bondade, por me conceder força, saúde e por estar sempre presente em minha vida.

À minha orientadora, Regina Lúcia Félix Ferreira, pelos ensinamentos, amizade, paciência, confiança, dedicação e pelos momentos de descontração.

Ao meu Co-orientador, Sebastião Elviro de Araújo Neto, pela ajuda, ensinamentos, e incentivos.

À mestre Sandra Ribeiro, pela colaboração na parte de laboratório, demonstrando sempre a maior boa vontade e simpatia.

À capes, pela concessão de bolsa de estudos.

Ao Edi, Caroline e Eliglene, pela amizade e por toda ajuda na realização deste trabalho.

Aos meus queridos amigos: Elva, Joyce, Simone, David, Wagner, Cristhyan, Marília, Elaine e Irene pelo grande vínculo de amizade, companheirismo, sinceridade, carinho e pelos momentos de descontração.

Aos meus irmãos, Elen e Ricardo, pelo amor, animação nos momentos de desânimos e incentivos.

Aos meus sobrinhos, Felipe, Talluany, José Eduardo e João Victor, pelo amor e carinho.

Aos meus tios, tias, primas e primos, que sempre torceram por mim.

Aos professores do Mestrado em produção Vegetal pelas contribuições e ensinamentos.

***MUITO OBRIGADA!!!***

*Se pensarmos pequeno, coisas pequenas teremos... Mas se desejarmos fortemente o melhor e principalmente lutarmos pelo melhor, o melhor vai se instalar em nossa vida.*

*Carlos Drummond de Andrade*

## RESUMO

O pimentão (*Capsicum annum*) pertence à família Solanaceae, apresenta elevado valor comercial e está entre as dez hortaliças mais consumidas no Brasil. No cultivo de pimentão, a enxertia pode ser considerada atualmente como método alternativo de produção. Este método visa à menor incidência de doenças fúngicas do solo, menor infestação de nematóides e melhoria da produção e qualidade dos frutos. No Acre, o cultivo dessa hortaliça praticamente não é realizado pelos produtores, devido a diversos fatores, tais como: falta de informações técnicas, cultivares não adequadas para a região e condições climáticas. O presente trabalho teve como objetivo avaliar diferentes porta enxertos na cultura do pimentão em sistema orgânico. O experimento foi conduzido no sítio ecológico Seridó, em Rio Branco - Acre. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com 5 tratamentos e 15 repetições. Como porta enxerto utilizou-se 3 tipos de pimentas (doce comprida, Cheiro luna e Cayenne dedo de moça), pimentão sob pimentão e a testemunha o pimentão da cultivar Casca Dura Ikeda. As variáveis analisadas foram: porcentagem de pegamento das mudas, índice de compatibilidade, comprimento e diâmetro dos frutos, massa total e comercial, diâmetro do caule abaixo e acima do ponto de enxertia e massa média de frutos totais e comerciais. Os resultados obtidos nesse experimento foram submetidos ao teste de Grubbs e ao teste Tukey, a 5% de probabilidade. Nesse estudo, o pegamento das mudas variou de 84,6% para cayenne dedo de moça e de 100% para as pimentas, doce comprida e cheiro luna. Para a variável diâmetro do caule acima do ponto de enxertia houve diferença estatística, sendo que o caule foi maior nas combinações de pimentão sob pimentão e de pimentão sob pimenta doce comprida, onde apresentaram valores de 11,03 e 11,13 mm, respectivamente. O índice de compatibilidade das plantas variou de 0,90 a 1,14. Os porta enxertos de pimentas (cheiro luna e doce comprida) e a enxertia de pimentão sob pimentão proporcionaram maior massa total e comercial de frutos. A enxertia de pimentão não alterou nas características, comprimento e diâmetro de frutos.

Palavras-chave: *Capsicum annum*. Sistema agroecológico. Enxertia em hortaliças.



## ABSTRACT

Pepper (*Capsicum annum*) belongs to the Solanaceae family, has a high commercial value and is among the ten most consumed vegetables in Brazil. In the cultivation of pepper, the grafting can be considered nowadays as an alternative method of production. This method aims to lower incidence of fungal diseases of the soil, lower infestation of nematodes and improve the production and fruit quality. In Acre, the cultivation of this vegetable is not executed by producers due to several factors, such as lack of technical information, appropriate cultivars for the region and weather conditions. This study aimed to evaluate different rootstocks in sweet pepper in an organic system. The experiment was conducted at the ecological farm Seridó in Rio Branco - Acre. The experimental design was randomized blocks with five treatments and four replications. As rootstock was used three kinds of peppers (doce comprida, Cheiro Luna and Cayenne dedo de moça), and pepper in the pepper cultivar witness hard shell Ikeda. The analyzed variables were: percentage of fixation of seedlings, length and diameter, total mass and commercial stem diameter below and above the grafting point and fresh fruit weight and total trade. The results of this study were tested using the Grubbs and Tukey test at 5% probability. In this study, the fixation of seedlings ranged from 84.6% to cayenne dedo de moça and 100% for the peppers, doce comprida and cheiro luna. For the variable diameter of the stem above the graft point difference was statistically significant, and the stem was greater in the combination of pepper in pepper and pepper under doce comprida, which gave values of 11.03 and 11.13 mm, respectively. The rate of compatibility of plants ranged from 0.90 to 1.14. The rootstocks of peppers (cheiro luna and doce comprida) and the grafting pepper in pepper provided a higher total weight and marketable fruit. The grafting of pepper did not alter the characteristics, length and fruit diameter.

Key-words: *Capsicum annum*. Agroecosystem. Grafting in vegetables.

## LISTA DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 1 - Clipe de tubo de silicone na cultura do pimentão.....                                  | 25 |
| Figura 2 - Enxertia tipo garfagem simples na cultura do pimentão.....                             | 26 |
| Figura 3 - Métodos de enxertia.....   | 27 |
| Figura 4 - Mudas enxertadas de pimentão.....  | 30 |
| Figura 5 - Plantas de pimentão enxertado cultivado em sistema orgânico com tutores de arames..... | 31 |
| Figura 6 - Frutos recém colhidos e planta enxertada cultivada em sistema orgânico.....            | 32 |
| Figura 7 - Estruturas do fungo <i>Fusarium verticillioides</i> .....                              | 33 |

## LISTA DE TABELAS

|  |    |
|--|----|
| Tabela 1 - Porcentagem de pegamento de pimentão enxertado cultivado em sistema orgânico em Rio Branco. Rio Branco – AC, UFAC, 2011.....  | 37 |
| Tabela 2 - Comprimento e diâmetro dos frutos de pimentão enxertado cultivado em sistema orgânico em Rio Branco – AC, UFAC, 2011.....   | 38 |
| Tabela 3 - Diâmetro do caule acima e abaixo do ponto de enxertia e índice de compatibilidade de pimentão enxertado cultivado em sistema orgânico em Rio Branco. Rio Branco – AC, UFAC, 2011..... | 39 |
| Tabela 4 - Número de frutos Totais e comerciais, massa total e massa comercial de pimentão enxertado cultivado em sistema orgânico em Rio Branco. Rio Branco - AC, UFAC, 2011.....               | 40 |
| Tabela 5 - Massa média de frutos totais e comerciais de pimentão enxertado cultivado em sistema orgânico em Rio Branco. Rio Branco – AC, UFAC, 2011.....   | 42 |

## SUMÁRIO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO.....</b>                              | <b>13</b> |
| <b>2 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>                   | <b>15</b> |
| 2.1 CARACTERÍSTICAS DA PLANTA.....                    | 15        |
| 2.2 CULTIVO ORGÂNICO DE PIMENTÃO.....                 | 16        |
| 2.3 ENXERTIA EM HORTALIÇAS.....                       | 18        |
| 2.4 OBJETIVOS DA ENXERTIA.....                        | 21        |
| 2.5 COMPATIBILIDADE DE ENXERTOS E PORTA ENXERTOS..... | 21        |
| 2.6 PROPRIEDADES DE UM PORTA ENXERTO.....             | 23        |
| 2.7 FISIOLOGIA DA PLANTA ENXERTADA.....               | 23        |
| 2.8 MÉTODOS DE ENXERTIA.....                          | 24        |
| 2.9 FATORES QUE INFLUENCIAM NA ENXERTIA.....          | 27        |
| <b>3 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>                      | <b>28</b> |
| 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL.....          | 28        |
| 3.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E TRATAMENTOS.....      | 28        |
| 3.3 MUDAS, ENXERTIA E TRANSPLANTIO.....               | 29        |
| 3.4 CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO.....                      | 30        |
| 3.5 CARACTERIZAÇÃO DO ENXERTO E PORTA ENXERTO.....    | 33        |
| 3.6 VARIÁVEIS ANALISADAS.....                         | 34        |
| <b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>                  | <b>36</b> |
| <b>5 CONCLUSÃO.....</b>                               | <b>43</b> |
| <b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>                    | <b>44</b> |
| <b>REFERÊNCIAS.....</b>                               | <b>45</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

O pimentão é uma cultura que apresenta elevado valor comercial, os frutos são muito consumidos no Brasil e no exterior. Pertence à família solanácea, e entre as hortaliças de frutos é uma das mais consumidas no país, juntamente com tomate, pepino e berinjela. Apresenta valor econômico e nutricional, podendo ser utilizada madura ou verde, como salada, condimento, seco, moído, cozido e de diversas formas.

O cultivo de pimentão é uma atividade significativa para o setor agrícola brasileiro, sendo uma das dez hortaliças mais importantes no Brasil, com uma área cultivada anual estimada em 12.000 ha. A produção está concentrada nos estados de São Paulo, Minas Gerais e Paraná, que plantam, em conjunto, aproximadamente 6.000 ha, alcançando uma produção de 160 mil toneladas (HENZ et al., 2007). No mercado brasileiro, essa hortaliça apresenta uma variação estacional de oferta e preço ao longo do ano. No ano de 2011, somente na Ceasa Rio Branco, foram comercializados 140 kg de pimentão (CEASA, 2011).

No Acre, os frutos dessa planta são consumidos, mas praticamente o seu cultivo não é realizado pelos produtores, devido a diversos fatores, tais como: falta de informações técnicas, cultivares não adequadas para a região e condições climáticas. Várias doenças têm inviabilizado o cultivo do pimentão no estado e outras solanáceas em áreas de pequenos produtores, que, em sua maioria, não dispõem de outras áreas de plantio e buscam alternativas para melhorar o cultivo dessa hortaliça. A produção é limitada principalmente por problemas fitossanitários. As doenças mais comuns são a murcha das plantas, antracnose dos frutos, queda das folhas e fusariose.

Para aumentar a produtividade, melhorar a qualidade e oferecer pimentão em todas as épocas, a maioria dos produtores, principalmente das regiões Sudeste e Sul do Brasil, têm cultivado em ambiente protegido (OLIVEIRA et al., 2009).

E um dos problemas desse sistema de cultivo é a incidência de pragas e doenças, pois, nestes ambientes, o uso contínuo do solo, aliado ao cultivo de poucas espécies e, geralmente, da mesma família tem ocasionado o aumento da população de pragas e fitopatógenos que sobrevivem no solo e restos culturais (SIRTOLI, 2007).

No entanto, em sistema orgânico existem medidas de controle para pragas e doenças com alguns produtos, como o uso de caldas (bordalesa e sulfocálcica), extratos, biofertilizantes, e agentes de controle biológico que podem reduzir a intensidade da doença (DINIZ et al., 2006). Entretanto, algumas vezes, essas medidas não são suficientes para impedir a ocorrência de problemas fitossanitários, nesse caso faz-se necessário adotar métodos de enxertia para viabilizar o cultivo nesse sistema de produção.

No cultivo de hortaliças em ambiente protegido, a enxertia pode ser considerada atualmente como método alternativo de produção. Com este método, visa-se a menor incidência de doenças fúngicas do solo, menor infestação de nematóides e melhoria da qualidade dos frutos (CANIZARES; GOTO, 2002).

Então é de extrema importância conhecer o porta enxerto para que se possa obter resultados satisfatórios, principalmente, com relação à afinidade do porta enxerto com a do enxerto, de forma que a produtividade das plantas enxertadas seja mantida, e não haja perda na qualidade dos frutos.

A enxertia com a utilização de porta enxertos de pimentas é uma forma de produzir pimentão, pois as plantas de pimentas são rústicas, o que implica em menor incidência de pragas e doenças na cultura. Outra vantagem é o aumento da produtividade e melhoria na qualidade dos frutos.

Na produção de hortaliças tem se observado o efeito benéfico do cultivo orgânico, pois a cultura é bastante exigente no que diz respeito às características químicas e físicas do meio de cultivo, respondendo muito bem à adubação orgânica, e excelentes produtividades podem ser obtidas por meio da associação de adubos orgânicos e minerais (ALVES et al., 2009).

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar diferentes porta enxertos na cultura do pimentão em sistema orgânico.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

A espécie *Capsicum annum* é uma solanácea perene, porém cultivada como cultura anual. É tipicamente de origem americana, ocorrendo formas silvestres desde o sul dos Estados Unidos até o norte do Chile. Antes da colonização espanhola, o pimentão já era cultivado pelos indígenas (FILGUEIRA, 2008).

Os vários tipos de pimentões e pimentas consumidas pelo homem pertencem ao gênero *Capsicum*. O nome científico deriva do grego e segundo alguns autores vêm de *Kapso* (picar), segundo outros de *Kapsakes* (cápsula) sendo que a palavra pimenta aparece na língua castelhana no século XIII, derivada do latim *pigmenta*, plural *pigmentum*, corante (PALANGANA, 2011).

### 2.1 CARACTERÍSTICAS DA PLANTA

O pimentão é uma planta arbustiva, cuja as raízes atingem até 1 m de profundidade, com o pouco desenvolvimento lateral. O caule semilenhoso pode ultrapassar 1 m de altura. As flores são pequenas, de cor branca, isoladas e apresentam os dois sexos na mesma flor (hermafroditas) e são autógamas (FILGUEIRA, 2008).

O fruto é uma baga oca, composta por um pericarpo espesso e succulento e um tecido placentário, onde se encontram anexadas às sementes. Com relação à coloração podem ser amarelos, vermelhos, alaranjados, roxos ou creme; tudo relacionado à variedades ou a híbridos (PALANGANA, 2011).

O alto valor nutritivo dos frutos de *Capsicum* ocorre devido à presença de três antioxidantes naturais: a vitamina C, os carotenóides e a vitamina E. Possui maior teor de vitamina C do que as frutas cítricas, sendo que um fruto de pimentão vermelho possui quantidade de vitamina C suficiente para suprir as necessidades diárias de até seis pessoas (180 miligramas por 100 gramas). É também fonte de vitaminas do complexo B e de vitamina A (SANTOS, 2005).

Segundo Filgueira (2008) o ciclo da cultura, da sementeira até o início da colheita de frutos verdes, é de 100-110 dias. O período pode ser mais prolongado na produção de frutos maduros, de coloração vermelha, amarela ou outra. A colheita prolonga-se por 3-6 meses, dependendo do estado fitossanitário e nutricional das plantas. A produtividade varia de 40 a 60 t/ha, e com a introdução de novos híbridos,

tende a elevar-se. Com relação ao ponto de colheita, para frutos verdes dá-se quando estes apresentam máximo desenvolvimento 14 a 18 cm de comprimento e apresentam consistência firme, coloração verde-brilhante, para que possam suportar a transporte e armazenamento.

Para Rinaldi et al. (2008), o cultivo dessa cultura pode ser realizado em campo aberto ou em estufa. A produção é predominantemente realizada em condições de campo, no entanto, nos últimos anos o plantio em ambiente protegido também tem sido realizado, sendo uma das culturas que melhor tem se adaptado a este sistema.

## **2.2 CULTIVO ORGÂNICO DE PIMENTÃO**

A agricultura orgânica moderna surgiu na década de 60 quando produtores e consumidores começaram a reconhecer que a utilização de insumos químicos na produção de alimentos poderia causar sérios problemas à saúde da população e ao meio ambiente. Desde 1990 esse sistema de cultivo vem crescendo rapidamente, tanto em área cultivada como em número de produtores e mercado consumidor. Esse método de cultivo é uma boa opção para a produção de um alimento seguro, embora a quantidade produzida mundialmente ainda não seja suficiente para suprir a população (SANTOS; MONTEIRO, 2004).

Esse sistema de produção dispensa o emprego de insumos sintéticos, como fertilizantes, pesticidas, reguladores de crescimento e aditivos alimentares para os animais. Adota práticas de rotação de cultura, reciclagem de resíduos orgânicos, adubos verdes, rochas minerais, manejo e controle biológico (PEREIRA, 2006; NEGRETTI et al., 2010).

De acordo com Castro et al. (2004) os sistemas orgânicos almejam a produção de alimentos saudáveis, de alto valor biológico, por meio de métodos agrícolas que respeitem os processos naturais, diminuam a demanda por insumos externos e reduzam os impactos sobre o meio ambiente.

O manejo orgânico do solo é de fundamental importância para o sucesso da agricultura orgânica de base ecológica. No Brasil, os produtos livres de agrotóxicos, garantem lugar na mesa do consumidor. Os canais de venda desses produtos e as variedades de alimentos têm-se ampliado de forma significativa (SOUZA et al., 2009).



Os compostos orgânicos contêm vários nutrientes minerais, especialmente N, P e K que além de contribuírem para a nutrição equilibrada das plantas, exercem também efeitos benéficos no solo. A matéria orgânica dos resíduos decompostos ativa os processos microbianos, fomentando, simultaneamente, a estrutura, a aeração e a capacidade de retenção de água, atuando também como reguladora da temperatura do solo (NUNES et al., 2007).

Nesse sistema de produção a preocupação especial é dada à nutrição da planta, pois quando bem nutridas estão menos suscetíveis a pragas e doenças. A matéria orgânica aplicada ao solo por meio da incorporação de húmus e outras fontes, além de melhorar a estrutura física e biológica do solo, proporcionam uma maior eficiência na capacidade das plantas na assimilação dos nutrientes (NEGRETTI et al., 2010).

Vários trabalhos têm sido desenvolvidos em sistema de cultivo orgânico de pimentão. Cesar et al. (2003), concluíram que a adubação verde, com uso do consórcio com *Crotalaria juncea*, acarreta benefícios à cultura do pimentão em sistema orgânico. O consórcio com crotalaria influencia na produtividade da cultura, devido ao aporte suplementar de nutrientes que a adubação verde proporciona.

A utilização de cobertura morta no solo no cultivo de pimentão, como a palha de carnaúba, pode influenciar positivamente no número de frutos por planta, além de contribuir para diminuir a incidência de plantas invasoras. Esse tipo de cobertura tem a capacidade de promover a diminuição da temperatura do solo, das perdas por evaporação e fornecer nutrientes às plantas, devido a sua rápida decomposição (QUEIROGA et al., 2002).

Para Botrel et al. (2005) os frutos de pimentão produzidos em sistema orgânico apresentam boa qualidade, e poderão atender as diferentes preferências dos consumidores.

Com relação às adubações foliares com produtos orgânicos, Sousa et al. (2009) estudando o crescimento e produção do pimentão sob diferentes concentrações de biofertilizante e intervalos de aplicação observaram que a concentração de 20ml/L obteve um melhor rendimento em relação às variáveis número de frutos e matéria seca da raiz, e o intervalo que apresentou melhores resultados foi o 20 dias com um melhor rendimento com relação a variável diâmetro horizontal do fruto.

Em outro trabalho com biofertilizante agro bio, Deleito et al. (2004) afirmam que o produto apresenta efeito benéfico no desenvolvimento das mudas de pimentão e ação bacteriostática sobre *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*. O melhor desenvolvimento das plantas e a redução das infecções pela fitobactéria são resultados de uma interação complexa envolvendo um conjunto de fatores, podendo-se incluir entre estes a ação antibiótica dos metabólitos produzidos pelos microrganismos durante o seu processo de fabricação, competição microbiana no filoplano e efeitos nutricionais ou promotores de crescimento, constatado principalmente pela maior retenção das folhas infectadas.

Em sistema orgânico de produção a urina de vaca aplicada via foliar também pode ser indicada como uma alternativa para a suplementação nutricional desta hortaliça (OLIVEIRA et al., 2004).

Em outro estudo sobre o desenvolvimento de plantas de pimentão em substrato com diferentes doses de bagaço de caju, Oliveira et al. (2008) verificaram que as plantas de pimentão foram favorecidas pela adição de doses de bagaço de caju ao substrato (terra), pois o número de folhas, altura da planta, diâmetro do caule, área foliar e massa seca da parte aérea, foram alteradas significativamente pela adição de doses crescentes de bagaço de caju. Diante disso o melhor desenvolvimento foi associado à dose de 40 t/ha de bagaço de caju.

Comparando os sistemas de cultivos, KHALAF (2007) observou que a altura da planta de pimenta cv. Sally em sistema convencional foi significativamente menor do que o orgânico. O mesmo autor ainda observou que número de folhas foi significativamente maior para o sistema orgânico em 90 e 130 dias após o transplantio.

Em se tratando de cultivares de pimentão, Silva et al. (2010) afirmam que para a produção orgânica dessa hortaliça na época seca/inverno no cerrado, o híbrido Magali-R é o mais indicado por apresentar uma produtividade total comercial de 17,13 t/ha, quando cultivado em sistema orgânico.

### **2.3 ENXERTIA EM HORTALIÇAS**

A enxertia pode ser definida como uma técnica de propagação vegetativa, que envolve a união de partes de plantas por meio da regeneração de tecidos, constituindo uma única planta (SALATA, 2010).

Essa técnica em hortaliças iniciou-se no Japão e na Coréia no final da década de 1920, em melancia como medida preventiva contra patógenos de solo. Entretanto, somente a partir de 1955 começou a ser praticada mais efetivamente em berinjela, buscando evitar a murcha-de-fusário (SANTOS; GOTO, 2004).

No Brasil foi introduzida na década de 80, depois de alguns anos de cultivo em ambiente protegido, onde surgiram problemas de doenças de solo. As primeiras pesquisas com enxertia em hortaliças surgiram com trabalhos relacionados à tolerância e resistência a doenças, e efeitos da enxertia na qualidade e produtividade em plantas de tomate, onde se observou níveis de resistência, entre diferentes porta-enxertos, a *Verticillium dahliae* e à *Phytophthora capsici* em pimentão (HORA, 2006). Vários produtores paulistas de pepino japonês vêm adotando a enxertia como uma alternativa de produção (PEIL, 2003; MACEDO JUNIOR et al., 2001).

Para Lima et al. (2000) essa prática em pepino sobre abóbora (*Cucurbita moschata* Duchesne), moranga (*Cucurbita maxima* Schrad.) ou abóboras híbridas é utilizada por produtores de pepino com o objetivo de aproveitar o maior desenvolvimento radicular e rusticidade de certas abóboras. Sabe-se que esta prática pode elevar a produtividade.

O emprego desse método em hortaliças frutos, como as das famílias Solanaceae (pimentão, tomate e berinjela) e Cucurbitaceae (melancia, melão, pepino e abóbora), dá-se principalmente para contornar problemas de patógenos de solo (SILVA, 2010; PEIL, 2003).

De acordo com Sirtoli et al. (2008) os porta-enxertos de tomates R601, R602, R603 cultivados em sistema protegido são eficientes no controle da murcha bacteriana, sendo menor a eficiência quando enxertados com o Magnet e Sprit, os quais apresentaram 2,76% e 6,67% de plantas mortas por murcha bacteriana, respectivamente.

Outro ganho significativo com o uso da enxertia em hortaliças está na eficiência de alguns porta-enxertos no incremento de produtividade em áreas com presença de patógenos de solo, nematóides e com distúrbios nutricionais e fisiológicos, principalmente, ocorridos em áreas de cultivo protegido (SIRTOLI, 2010).

Segundo Silva (2010), no controle de patógenos, a utilização da enxertia é mais interessante que outras formas de controle, como solarização, emprego de

vapor de água, pulverizações de produtos químicos e até mesmo opção pela hidroponia, isso porque o uso dessa prática não exige uma mudança drástica no manejo da cultura.

Vários autores citam as inúmeras vantagens de se utilizar a enxertia em hortaliças. É necessário atentar-se ao fato de que a produção de hortaliças em ambiente protegido aumenta a cada dia, gerando inúmeros problemas, principalmente com patógenos de solo, no processo de produção (GOTO et al., 2003).

Assim, o uso dessa técnica utilizando porta enxertos resistentes a nematóides de pimentas pode ser um método de controle eficaz, especialmente quando não estão disponíveis cultivares resistentes a nematóides ou nematicidas não podem ser utilizados, tais como em sistemas de agricultura biológica. Porta enxerto possuindo resistência a *Meloidogyne incognita* e boa compatibilidade do enxerto com variedades comerciais podem ser desenvolvidos pela cuidadosa seleção para a resistência e compatibilidade (OKA et al. 2004).

A utilização de híbridos de pimentão resistentes como porta enxertos de pimentão podem controlar fitonematóides como a *Meloidogyne incognita* Raça 2, pois em experimento realizado por Santos et al. (2002) foi verificado que os fatores reprodutivos apresentados pelos HÍBRIDOS AF2638 e AF2640 frente à *Meloidogyne incognita* raça 2 foram baixos, e os mesmos possuem grande possibilidade de serem utilizados em locais infestados com *M. incognita* raça 2.

Em outro trabalho com resistência de pimentas a nematóides de galha e compatibilidade enxerto/porta-enxerto entre híbridos de pimentão e pimentas Oliveira et al. (2009) constataram que os porta-enxertos *Capsicum annuum* e *Capsicum frutescens* foram resistentes à *M. incognita*.

No que diz respeito à utilização de porta enxertos de pimentão, Oliveira (2007) afirma que genótipos de pimentas podem ser utilizados como porta enxertos de pimentão. Este autor verificou que na fase de muda, diferentes genótipos de pimentas, resistentes a *Meloidogyne* ssp., foram compatíveis para enxertia com os híbridos de pimentão Rubia, Margarita e Maximos.

## 2.4 OBJETIVOS DA ENXERTIA

Em cultivos intensivos, sob condições de ambiente protegido, têm ocorrido doenças causadas por patógenos presentes no solo, principalmente em hortaliças frutos, basicamente em solanáceas e cucurbitáceas. Para contornar o problema em muitos países como na Espanha, Holanda e no Japão, onde há muito mais tempo se cultiva hortaliças neste sistema, tem se utilizado da enxertia nestas culturas como alternativa de controle das doenças em curto prazo e em alguns casos, com menores custos (LOPES; GOTO, 2003). Além disso, essa técnica pode ser empregada tanto em sistema de produção convencional, integrado e orgânico (AUMONDE et al., 2011).

Conforme Sirtoli et al. (2008) a enxertia é utilizada na horticultura com o objetivo de controlar os patógenos de solo, induzir o florescimento, a tolerância ao encharcamento, alcalinidade e salinidade do solo, aumentando a produção e a qualidade dos frutos. O emprego dessa técnica prioriza evitar o contato da planta sensível com o patógeno mantendo o sistema radicular sadio, fazendo uso de porta-enxerto tolerante e ou resistente e conferindo ao enxerto susceptível, condições favoráveis ao seu desenvolvimento e oferecendo ao produtor uma alternativa de uso para áreas infectadas (JUNGLAUS, 2008).

Em cultivo de tomate, Cardoso et al. (2006) afirmam que em regiões com altos níveis de infestação de murcha bacteriana, principalmente em áreas de pequenos produtores, a técnica da enxertia é um método adequado no uso de cultivares comerciais suscetíveis ao patógeno, para minimizar as perdas na produção.

## 2.5 COMPATIBILIDADE DE ENXERTOS E PORTA ENXERTOS

Segundo Gonzáles<sup>1</sup> (1999 citado por Kohatsu, 2010) a compatibilidade é definida como a capacidade de duas plantas diferentes, unidas pela enxertia, conviverem satisfatoriamente, como uma única planta.

---

<sup>1</sup> GONZÁLEZ, J. El injerto en hortalizas. In: VILARNAU, A.; GONZÁLEZ, J. **Planteles:** semilleros, viveros. Reus: Ediciones de Horticultura, 1999. cap. 9, p. 121-128.

A afinidade compreende aspectos morfológicos e fisiológicos das plantas. A afinidade morfológica, anatômica e de constituição dos tecidos refere-se aos vasos condutores das duas plantas que se unem, tenham diâmetros semelhantes e estejam aproximadamente em igual número. Já a afinidade fisiológica está relacionada à quantidade e composição da seiva. A diferença entre enxerto compatível e incompatível não está bem definida entre espécies que apresentam estreita relação e são enxertadas com facilidade, até outras que não estão relacionadas entre si e são incapazes de unirem-se. Existe uma graduação intermediária de plantas que cicatrizam o ponto de enxertia, mas que, com o passar do tempo apresentam sintomas de desordens no ponto de união ou crescimento anormal (PEIL, 2003).

O mecanismo da incompatibilidade da enxertia ainda não é completamente entendido e muitos dos estudos focam este problema para o entendimento do mecanismo do desenvolvimento da enxertia. Estes relatos referem-se a respostas citológicas e bioquímicas ocorrendo na fase inicial em resposta à enxertia (PINA; ERREA, 2005).

Além disso, algumas desordens fisiológicas e podridão interna de frutos têm sido relacionadas a determinados porta-enxertos, os quais reduzem a absorção de água e nutrientes do solo; por isso, deve-se ter cuidado na hora de escolher o porta-enxerto que será usado (CAÑIZARES et al., 2005).

Traka-Mavrona et al. (2000) observaram o efeito de porta enxertos de *Cucurbita spp.* sob cultivares de melão de diferentes grupos em condições de ambiente protegido e campo aberto. Os autores concluíram que nem todas as cultivares de enxerto eram compatíveis com o porta enxerto comercial utilizado, pois, geralmente, diferenças de diâmetro do caule entre *Cucumis* e *Cucurbita* reduzem a taxa de sobrevivência.

Santos e Goto (2004) afirmam que quanto maior o parentesco ou afinidade botânica entre as plantas a serem enxertadas, maior será a probabilidade de ser êxito, sendo que os indicadores de baixo nível de compatibilidade se manifesta com alguns sintomas: ruptura no local da enxertia, falta de união entre enxerto e porta enxerto, diferenças no crescimento do enxerto e do porta enxerto resultando em diferenças entre diâmetros dos mesmos; desenvolvimento excessivo abaixo, acima ou no ponto da união; amarelecimento das folhas seguido de desfolhamento precoce; crescimento vegetativo reduzido; diferenças entre enxerto e porta-enxerto

com relação ao início e final do período vegetativo; produção de frutos pequenos ou de má qualidade; morte prematura da planta.

## **2.6 PROPRIEDADES DE UM PORTA ENXERTO**

Peil (2003) afirma que um porta enxerto deve reunir as seguintes características: imunidade à doença que se pretende controlar, quando este for o objetivo da enxertia; boa resistência aos demais patógenos de solo; vigor e rusticidade; boa afinidade com a cultivar enxertada; condições morfológicas ótimas para a realização; e não afetar desfavoravelmente a qualidade dos frutos. Um porta enxerto vigoroso faz com que a planta enxertada também seja vigorosa, o que permite diminuir a densidade de plantio, sem que haja prejuízos à produção.

## **2.7 FISIOLOGIA DA PLANTA ENXERTADA**

Em hortaliças, o processo de união pode ser visível um dia após a enxertia e termina entre uma a três semanas depois com a completa conexão do sistema vascular, floema e xilema. De três a sete dias pode ser observada a formação do calo (SIRTOLI, 2010).

De acordo com Goto et al.(2003) e Galvão (2011) um conjunto de células externas da região do câmbio produz células de parênquima que logo após se misturam e se entrelaçam formando o tecido do calo. Este é formado por células parenquimatosas. O parênquima é um tecido constituído de células vivas, potencialmente meristemáticas, que conserva sua capacidade de divisão mesmo após as células estarem completamente diferenciadas, sendo de grande importância no processo de cicatrização, como na união de enxertos ou outras lesões mecânicas. O estabelecimento das ligações nos enxertos envolve fenômenos semelhantes aos associados à cicatrização.

Algumas células do calo se diferenciam em novas células do câmbio, que produzem novo tecido vascular, xilema no interior e floema no exterior, restabelecendo assim a conexão vascular entre enxerto e porta enxerto. Com frequência, no início da união, formam-se pontes entre os feixes vasculares, e o câmbio só é restituído completamente ao final da segunda semana (GOTO et al., 2003)

Para garantir o sucesso da enxertia é necessário que haja coincidência entre os tecidos próximos ao câmbio, que gera o calo ou cicatriz. A cicatrização do ponto de enxertia depende do corte do tecido do enxerto e contato com o tecido recém cortado do porta-enxerto, de modo que a região do câmbio de ambas as plantas se encontrem o mais próximo possível (JUNGLAUS, 2008).

A boa aptidão para a enxertia que apresentam as espécies pertencentes às Famílias Solanaceae e Cucurbitaceae parece estar relacionada à continuidade do câmbio. Apesar de comercialmente serem enxertados sobre plantas da mesma espécie, o tomateiro e a berinjela são compatíveis com uma quantidade ampla de gêneros e espécies, enquanto o pimenteiro só pode ser enxertado em plantas da mesma espécie (KOHATSU, 2010).

## **2.8 MÉTODOS DE ENXERTIA**

Para Goto et al. (2003) os métodos descritos para hortaliças de frutos são vários, desde os tradicionais até os sofisticados. Os tradicionais estão sempre sendo adaptados com o propósito de aumentar a eficiência na operação e o pegamento da enxertia. Os métodos tradicionais são realizados manualmente e exigem treinamento para a realização da técnica, além do uso de alguns aparatos, como cliques (predendor), presilhas, tubos flexíveis, palitos de porcelanas e adesivos.

Rodriguez e Bosland (2010) afirmam que a enxertia de tubo no qual um tubo de silicone é usado para manter o enxerto e o porta-enxerto unidos durante a cicatrização, é muito utilizado na enxertia de tomate. O processo é rápido e grande número de mudas podem ser cicatrizadas (Figura 1).





Figura 1- Clipe de tubo de silicone na cultura do pimentão.  
Fonte: Rodriguez e Bosland (2010).

Sirtoli (2007) relata que o método tipo fenda simples é o mais utilizado em solanáceas. Essa técnica deve ser realizada quando o porta enxerto apresentar de 7 a 10 folhas verdadeiras expandidas e o enxerto 3 folhas verdadeiras. O ponto de enxertia deve se situar na altura da terceira folha verdadeira do porta enxerto, quando o caule apresentar aproximadamente 3 cm de diâmetro.

Canizares e Goto (2002) trabalhando com métodos de enxertia na produção de pepino do tipo japonês mencionam que a fenda cheia resultou em maior taxa de sobrevivência e plantas enxertadas pelo método da perfuração apical tiveram menor sobrevivência. Os mesmos autores, constataram que a baixa sobrevivência das mudas enxertadas por perfuração apical pode ter sido influenciada pela pouca experiência do enxertador com esta técnica. Portanto é precipitado afirmar-se que o uso desse método acarreta grande perda de plântulas enxertadas.

Nina e Joze (2004) estudando a influência da enxertia na produção de duas cultivares de tomate cultivado em ambiente protegido, observaram que a taxa de sobrevivência de tomates enxertados Beaufort e PG 3, como porta enxertos utilizando o método de enxertia tipo fenda cheia foi de 100% com cv. Monroe e 93% com a cv. Belle. Com o método de enxertia tipo tubo, a taxa de sobrevivência foi de 92% com cv. Monroe e 88% com cv. Belle.

Segundo Peil (2003) os métodos de enxertia podem ser definidos da seguinte maneira:

Enxertia por aproximação- é um método adequado para as cucurbitáceas, não sendo empregado com o mesmo sucesso em solanáceas. Durante o processo de cicatrização do enxerto, os dois sistemas radiculares, do enxerto e do porta enxerto, são mantidos.

Enxertia por estaca- neste método, une-se a porção apical do enxerto (estaca) à planta porta enxerto, sendo eliminado o sistema radicular do primeiro no momento da enxertia.

Enxertia por fenda e por perfuração apical- estes métodos de enxertia são adequados as cucurbitáceas e, diferentemente do método de enxertia por aproximação, a plântula da cultivar deve encontrar-se em um estágio de crescimento inferior (folhas cotiledonares meio abertas) ao do porta enxerto (aberturada primeira folha verdadeira).

Enxertia por estaca terminal- este é o método de enxertia mais adequado às solanáceas, podendo também ser empregado para cucurbitáceas. No momento da enxertia, tanto as plantas da cultivar como as do porta enxertos devem encontra-se no estágio de abertura da primeira folha verdadeira. Alguns desses métodos descritos acima estão ilustrados na figura 2 e 3.

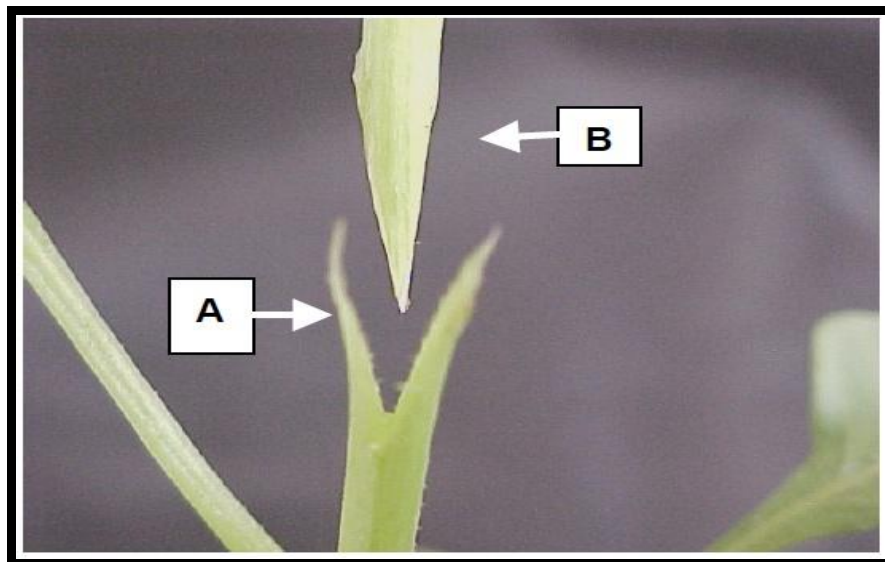


Figura 2- Enxertia tipo garfagem simples na cultura do pimentão.  
Fonte: Sirtoli (2007)

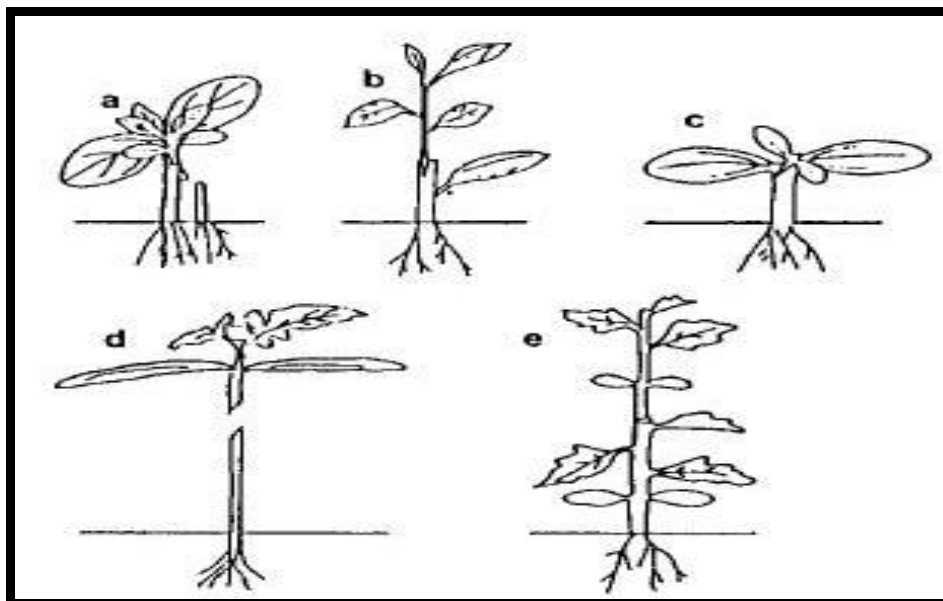


Figura 3- Métodos de enxertia: a) inserção lateral com enraizamento, b) garfagem fenda simples, c) inserção lateral sem enraizamento, d) contato em bisel, e) com corte horizontal.

Fonte: ODA<sup>2</sup> (1995) citado por GOTO et al. (2003).

## 2.9 FATORES QUE INFLUENCIAM NA ENXERTIA

As condições de temperatura e umidade devem ser adequadas para favorecer a atividade das camadas exteriores dos tecidos do vegetal expostas à região do câmbio, tanto do porta enxerto e enxerto que produzem as células parenquimatosas, e se misturam e entrelaçam para formar o "calo" (JUNGLAUS, 2008).

Segundo Sirtoli (2007) a temperatura é um dos principais fatores que influenciam a enxertia. Durante a formação do calo, fase de união, recomenda-se manter os enxertos entre 25 e 26°C. Temperaturas inferiores a 15°C ou superiores a 32°C são prejudiciais.

Para Goto et al. (2003) a umidade do ar durante e principalmente após a enxertia deve ser cuidadosamente observada. Os enxertos devem ser mantidos em umidade relativa elevada para evitar a desidratação dos tecidos. É essencialmente importante manter a umidade relativa do ar entre 80% e 90% durante os primeiros três dias.

<sup>2</sup> ODA, M. New grafting methods for fruit bearing vegetables in Japan. **JARQ (Jpn. Agric. Res. Q.)** (yatable), v.29, p. 187- 94. 1995.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida no sítio ecológico Seridó, situado no ramal José Ruy Lino a 1700 m a margem esquerda da estrada de Porto Acre, Km 5 em Rio Branco, capital do Estado do Acre, na latitude de 9° 53' S e longitude 67° 49' W. As plantas foram conduzidas em ambiente protegido, numa estrutura tipo capela, de 4,80 m de largura por 30,0 m de comprimento, 1,80 m de pé direito, coberta com filme de polietileno, e sem controle das condições ambientais.

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL

O solo da área experimental foi classificado como ARGISSOLO AMARELO Plíntico. A análise química do solo na camada de 0-20 cm, apresentou pH= 5,6; M.O.= 51,3 g dm<sup>-3</sup>; P= 256,5 mg dm<sup>-3</sup>; K= 8,1 mmolc dm<sup>-3</sup>; Ca= 87,5 mmolc dm<sup>-3</sup>; Mg= 58 mmolc dm<sup>-3</sup>; Al= 0,00 mmolc dm<sup>-3</sup>; H+Al= 28,5 mmolc dm<sup>-3</sup>; SB=153,6 mmolc dm<sup>-3</sup>; CTC=182,1 mmolc dm<sup>-3</sup>; V= 84,35%; Ca/Mg= 1,52 e Mg/K= 8,13.

Para o preparo do solo utilizou-se arado de aiveca e gradagem com grade cultivadora de cinco facas e seis discos. Na adubação foram fornecidos 1,0 t ha<sup>-1</sup> de calcário dolomítico; 1,0 t há<sup>-1</sup> de termofosfato e 15 t há<sup>-1</sup> de composto orgânico (base seca). E os adubos foram incorporados no momento da construção dos canteiros com enxada manual.

#### 3.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E TRATAMENTOS

O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com 5 tratamentos e 15 repetições. Como porta enxerto utilizou-se 3 tipos de pimentas e para pé franco e enxerto foi utilizado o pimentão da cultivar casca dura Ikeda Quadro 1. Cada bloco foi constituído de 5 plantas seguindo um espaçamento de 90 X 60 cm.

Quadro 1- Tratamentos estudados no experimento com enxertia de pimentão cultivado em sistema orgânico em Rio Branco. Rio Branco - Acre, UFAC, 2011.

| TRATAMENTOS |  |
|-------------|--|
| T1          | Pimentão   |
| T2          | Pimentão enxertado em pimentão                     |
| T3          | Pimentão enxertado em pimenta doce comprida        |
| T4          | Pimentão enxertado em pimenta cheiro luna          |
| T5          | Pimentão enxertado em pimenta cayenne dedo de moça |

### 3.3 MUDAS, ENXERTIA E TRANSPLANTIO

A semeadura de pimentas e pimentão foi realizada colocando-se de 2 a 3 sementes por células em bandejas de polietileno contendo 128 células. As sementes de pimentas foram semeadas no dia 12/03/2011 e após 33 dias realizou-se a semeadura do enxerto (pimentão). As mudas de pimentas foram transplantadas para copos descartáveis de 180 ml, para facilitar o processo de enxertia e assim permitir o melhor desenvolvimento da muda.

O substrato utilizado para a formação das mudas nas bandejas de isopor foi à base de terra, composto orgânico, casca de arroz carbonizada e adição de carvão vegetal na proporção 3:3:3:1. Adicionou-se 1,5 kg de termofosfato e 1,0 kg de calcário para cada m<sup>3</sup> de substrato.

A enxertia foi efetuada aos 29 dias após a semeadura do pimentão de acordo com as recomendações de Palangana (2011) quando as mudas de pimentas (porta enxerto) apresentavam 8 folhas definitivas e o enxerto 3 folhas (figura 4).



Figura 4- Mudas enxertadas de pimentão. (Foto: Fabiana Cruz Costa)

O método de enxertia empregado foi o de garfagem simples que é o mais utilizado em solanácea. Foi feito um corte transversal do porta enxerto, seguido de abertura de uma fenda a uma profundidade de 1,0 a 1,5 cm. As mudas de pimentão foram cortadas em bisel abaixo das folhas cotiledonares e encaixadas na fenda do porta enxerto, e nessa mesma região presilhas plásticas próprias para enxertia de *Capsicum* foram colocadas para facilitar a cicatrização e o pegamento. Para realizar o corte foi usada uma lâmina (gilete).

As mudas enxertadas foram mantidas em casa de vegetação e com 14 dias após o processo de enxertia foi realizado o transplante para o local definitivo em canteiros cobertos com filme plástico, para evitar à infestação de plantas daninhas e dessa forma aumentar a retenção da umidade do solo.

### 3.4 CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

Fios de arames foram esticados acima das duas linhas de plantio e ao lado de cada planta foram fincados arames no solo, que se uniam as mudas através de barbantes, pois estes serviram de tutores para proporcionar sustentação ao pimentão durante todo seu ciclo (figura 5).



Figura 5- Plantas de pimentão enxertado cultivado em sistema orgânico com tutores de arames. (Fotos: Fabiana Cruz Costa)

As desbrotas foram efetuadas apenas abaixo da primeira bifurcação, com o objetivo de aumentar o número de frutos por planta.

O sistema de irrigação utilizado na cultura foi o de gotejamento, sendo aplicada uma lâmina média de 6 mm dia<sup>-1</sup> e para o controle de pragas e doenças foi pulverizado semanalmente o óleo de nim a 1% e calda sulfocálcica a 4%. Com relação à adubação, foram aplicados via solo biofertilizante super magro, cuja sua composição é: 0,10% de N; 0,06% de P; 0,06% de K; 0,13% de Ca; 0,12% de Mg; 0,11% de S; 0,04% de Fe; 0,01% de Mn; 0,02% de Cu; 27,5% de Zn; 0,15% de B; 0,09 de Na; 0,02% de Mo; 0,01% de Al. A aplicação desse produto foi feita seguindo-se as recomendações de Souza e Resende (2006), onde foi aplicado por planta 200 ml de biofertilizante até a cultura atingir a fase de frutificação, essas aplicações foram semanais. A colheita foi realizada quando os frutos apresentavam um comprimento acima de 8 cm e ao longo do experimento foram feitas 8 colheitas (figura 6).



Figura 6- Frutos recém colhidos e planta enxertada cultivada em sistema orgânico.  
(Fotos: Fabiana Cruz Costa)

Algumas plantas apresentaram sintomas de murcha e para identificar o agente causal, pedaços de hastes de plantas com sintomas foram conduzidas para o Laboratório de Fitopatologia da Universidade Federal do Acre, onde o isolamento foi feito de acordo com Menezes e Assis (2004). Essas hastes foram desinfestadas na superfície com hipoclorito de sódio a 1,5% por dois minutos e com auxílio de um estilete cortante, devidamente flambado, vários cortes foram feitos para expor a parte interna do tecido afetado e após esse processo, fragmentos foram plaqueados em BDA. Nas placas, observou-se crescimento de fungos, as estruturas desses organismos foram transferidas para outra placa de Petri, o que chamamos de purificação. Para identificar o agente causal foi retirado um pedaço do meio de cultura, juntamente com o fungo, através de uma alça, e depois colocado em uma lâmina para realizar observações no microscópio. O fungo foi identificado por meio de observações como, estruturas, coloração e crescimento. Portanto, através dessas características foi constatado a presença de *Fusarium verticillioides* (figura 7).



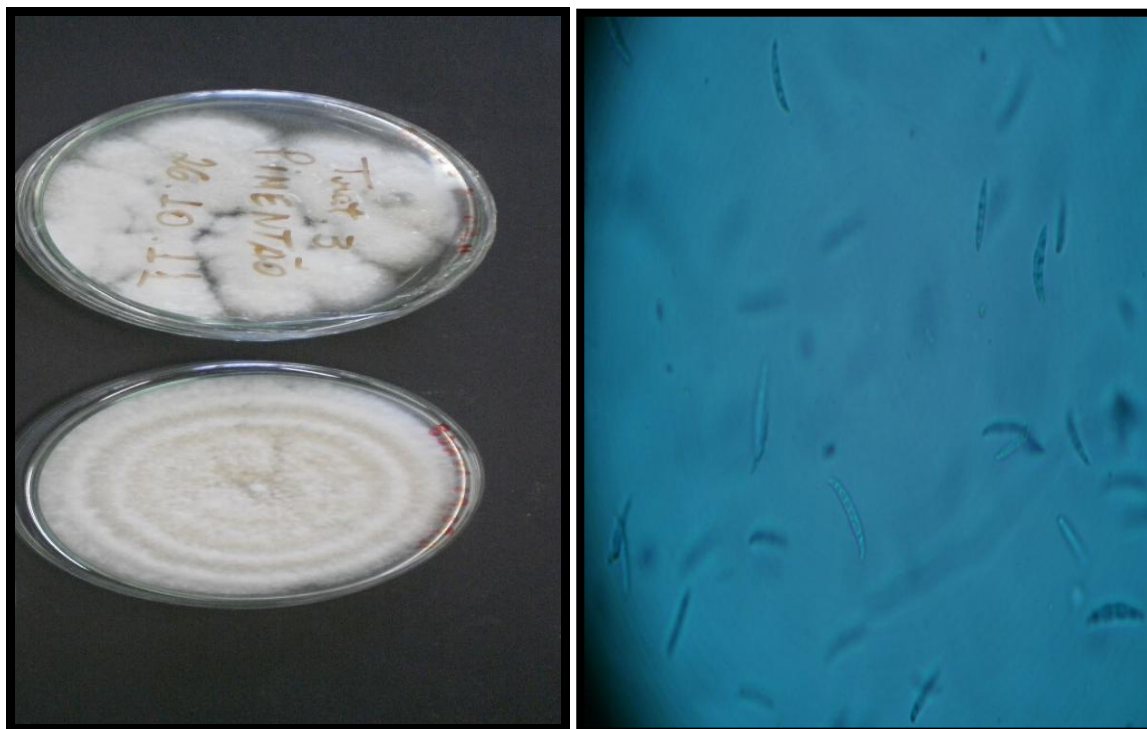


Figura 7- Estruturas do fungo *Fusarium verticillioides*. (Fotos: Fabiana Cruz Costa)

As espécies do gênero *Fusarium* possuem classificação baseada nas suas características morfológicas. As principais características consideradas para designar espécies são: morfologia da colônia, pigmentação e taxa de crescimento (DAMACENO, 2011). O fungo encontrado nesse experimento apresentou uma coloração creme, crescimento rápido e produção de micro-conídios.

### 3.5 CARACTERIZAÇÃO DO ENXERTO E PORTA ENXERTO

#### Enxerto

A cultivar utilizada foi a casca dura Ikeda planta de crescimento ereto, excelente vigor e muito produtiva, polpa firme e espessa e de sabor adocicado. Cultivar rústica com frutos de formato cônico, que apresentam coloração verde escuro brilhante (vermelho quando maduros). Atinge comprimento entre 11 e 13 cm, diâmetro entre 6 e 8 cm e peso médio entre 110 e 130 g e seu ciclo varia de 110 a 120 dias (PIMENTAS, 2011).

#### Porta enxertos

Foram utilizados as seguintes cultivares:

Pimenta cheiro luna (*Capsicum chinense*)- Apresenta frutos de formato oblongo de cor verde ou amarelo. Sabor é muito picante e seu ciclo varia de 100 a 150 dias (FELTRIN, 2011).

Pimenta doce comprida (*Capsicum annum*)- Possui fruto alongado e uniforme, sabor doce e coloração verde intensa e brilhante com pequenos laivos avermelhados, quando madura. Pode atingir um comprimento de até 18 cm (PIMENTAS, 2011).

Pimenta cayenne dedo de moça (*Capsicum baccatum*)- Apresenta frutos alongados de coloração verdes e vermelhos e formato cilíndrico comprido. Pugência picante e o ciclo variam de 100 a 120 dias (FELTRIN, 2011).

### **3.6 VARIÁVEIS ANALISADAS**

As seguintes avaliações foram realizadas após a colheita dos frutos:

#### **3.6.1 porcentagem de pegamento**

Foi determinada a porcentagem de mudas bem sucedidas após enxertia.

#### **3.6.2 Diâmetro do caule acima e abaixo do ponto de enxertia**

Por meio de um paquímetro digital expresso em mm foi determinado o diâmetro do caule acima e abaixo do ponto de enxertia.

#### **3.6.3 Massa comercial e total**

Determinado através do número de frutos produzido em cada planta mediante a uma balança digital expresso em gramas.

#### **3.6.4 Índice de compatibilidade**

Foi obtido através da relação entre os diâmetros abaixo e acima do ponto de enxertia.

#### **3.6.5 Número de frutos comerciais e totais**

Feita através da contagem de frutos produzidos em cada planta. Sendo que, para os frutos comerciáveis foram utilizados apenas os que apresentaram acima de 9 cm de comprimento e isentos de pragas e doenças.

### 3.6.6 Comprimento do fruto

Foi obtido através do comprimento médio dos frutos de cada parcela e expresso em centímetro.

### 3.6.7 Diâmetro do fruto

Obtido através de um paquímetro digital expresso em milímetro.

### 3.8.8 Massa média de frutos totais e de frutos comerciais

Foi avaliada por meio da divisão da massa total ou comercial de frutos, pelo número de frutos produzidos.

### 3.8.9 Análise estatística

Os resultados obtidos nesse experimento foram submetidos ao Teste de Grubbs e ao Tukey a 5% de probabilidade. A normalidade dos resíduos foi analisada pelo teste de Shapiro e Wilk (1965) e a homogeneidade das variâncias pelo teste de Bartlett (1937).

Para as variáveis que não apresentaram normalidade dos resíduos e/ou homogeneidade de variâncias realizou-se a transformação dos dados para adequação a estes pressupostos da análise de variância. As variáveis massa comercial, número de frutos totais e diâmetro de frutos foram transformados para  $\sqrt{x}$ .

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As plantas aos 14 dias após a enxertia apresentaram excelente cicatrização no local da enxertia. Observou-se que as mudas tinham retomado o seu crescimento, e abaixo do ponto de formação do calo visualizava-se o surgimento de brotações laterais. A porcentagem de pegamento da enxertia foi alta para os porta enxertos pimentão, pimenta doce comprida e cheiro luna, atingindo 100% de pegamento (Tabela 1). No entanto, o tratamento cayenne dedo de moça foi o único que não apresentou 100% de pegamento, isso pode ser atribuído às exigências climáticas da pimenta, pois esta pode ser muito exigente em temperatura e umidade relativa baixa.

Tabela 1- Porcentagem de pegamento de pimentão enxertado cultivado em sistema orgânico em Rio Branco. Rio Branco – AC, UFAC, 2011.

| Tratamentos                  | Nº de plantas enxertadas | Pegamentos das mudas | % de pegamento da enxertia |
|------------------------------|--------------------------|----------------------|----------------------------|
| Pimentão sob pimentão        | 15                       | 15                   | 100,0                      |
| Pimenta doce comprida        | 25                       | 25                   | 100,0                      |
| Pimenta cheiro luna          | 27                       | 27                   | 100,0                      |
| Pimenta cayenne dedo de moça | 26                       | 22                   | 84,6                       |

Os dados climáticos registrados através da estação meteorológica referentes à umidade relativa do ar e às temperaturas mínima e máxima apresentaram faixas que permitiram o desenvolvimento do pimentão. Nota-se que no momento da realização da enxertia no mês de maio a temperatura e a umidade não foram prejudiciais na união enxerto e porta enxerto para os tratamentos pimentão, doce comprida e cheiro luna (Quadro 2).

Quadro 2 - Dados meteorológicos coletados na Universidade Federal do Acre em Rio Branco – AC, UFAC, 2011.

| PERÍODO | TEMPERATURA (°C) |        | UMIDADE (%) |
|---------|------------------|--------|-------------|
|         | Máxima           | Mínima |             |
| MARÇO   | 30,5             | 22,4   | 86          |
| ABRIL   | 31,1             | 22,0   | 88          |
| MAIO    | 31,0             | 20,4   | 84          |
| JUNHO   | 31,3             | 20,0   | 82          |
| JULHO   | 32,6             | 18,5   | 76          |
| AGOSTO  | 33,5             | 18,4   | 66          |

Fonte: Estação convencional de Rio Branco UFAC adaptado do site: [www.acrebioclima.pro.br](http://www.acrebioclima.pro.br)

De acordo com Melo et al. (2011) e Goto et al.(2003) a temperatura e a umidade também podem influenciar no momento da união enxerto e porta enxerto. Segundo os mesmos pesquisadores, em temperaturas altas ocorre atraso na formação do calo, chegando à morte do enxerto quando a temperatura aproxima-se de 40°C. Da mesma forma, a baixa umidade do ar, principalmente logo após a enxertia, provoca desidratação das células de paredes finas e delicadas do parênquima, que são responsáveis pela formação do tecido do calo.

Outro fator que pode ter influenciado na morte das mudas da combinação de pimentão com a pimenta cayenne de dedo de moça é a falta de compatibilidade entre as espécies. Para Santos e Goto (2004) o nível de compatibilidade inicial (pegamento da enxertia) é muito importante para que se tenha sucesso na produção de mudas enxertadas.

Na tabela 2, observa-se que os porta enxertos utilizados não interferiram no comprimento e no diâmetro médio de frutos mantendo as características da cultivar estudada, dessa forma as plantas enxertadas não produziram frutos significativamente maiores em relação aos oriundos de plantas sem enxertia (testemunha). A utilização de uma cultivar comum, juntamente com porta enxertos de pimentas pode ser uma das causas para não ter influenciado nessas características. Assim, Sirtoli (2007) afirma que esta constatação é muito importante, pois a diminuição na qualidade dos frutos em função da enxertia pode comprometer sua utilização, visto que na comercialização esses fatores são relevantes, permitem melhor classificação e conseqüentemente melhor preço do produto, agregando mais

valor. O pimentão apresentou um tamanho adequado para a comercialização, pois de acordo com a classificação da Hortibrasil (2012), os frutos produzidos nesse experimento se encontram dentro dos padrões comerciais.

Tabela 2- Comprimento e diâmetro dos frutos de pimentão enxertado cultivado em sistema orgânico em Rio Branco. Rio Branco – AC, UFAC, 2011.

| Tratamentos                  | Comprimento (cm) | Diâmetro (mm) |
|------------------------------|------------------|---------------|
| Pimentão                     | 8,35 a           | 52,84 a       |
| Pimentão sob pimentão        | 9,07 a           | 53,10 a       |
| Pimenta doce comprida        | 9,77 a           | 56,69 a       |
| Pimenta cheiro luna          | 9,18 a           | 54,82 a       |
| Pimenta cayenne dedo de moça | 9,58 a           | 51,24 a       |
| CV%                          | 11,22            | 3,82          |
| Média                        | 9,19             | 53,74         |

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Os resultados referentes às características diâmetro do caule abaixo do ponto de enxertia e índice de compatibilidade não apresentaram diferenças significativas (Tabela 3). Essas características do caule avaliadas são importantes, pois indicam o nível de compatibilidade entre as espécies.

Para a variável diâmetro do caule acima do ponto da enxertia, observou-se variações significativas, dependendo do porta enxerto utilizado (Tabela 3). Nos tratamentos pimentão sob pimentão e pimentão sob doce comprida foi verificado maiores valores para essas duas combinações. Desse modo, acredita-se que essas plantas foram capazes de aumentar o seu diâmetro acima do ponto de enxertia, devido à capacidade de restabelecer uma conexão com os tecidos do enxerto e a assim, possibilitando a transferência de água e seiva para o enxerto. Outro motivo que pode ter proporcionado um maior engrossamento do caule, acima do ponto de enxertia, pode está relacionado com a cicatrização do calo.

Na variável índice de compatibilidade pode-se dizer que quanto mais próximo o valor de 1, maior será a compatibilidade entre as espécies.

Santos e Goto (2004) estudando o nível de compatibilidade de enxertia em plantas de pimentão observaram que acima do ponto de enxertia, o diâmetro do caule foi significativamente maior nas combinações em que o porta enxerto foi o próprio híbrido nele enxertado, principalmente quando enxertado o híbrido Rubia em Rubia. Resultados semelhantes foram observados nessa pesquisa, quando enxertado pimentão sob pimentão (cultivar comum casca dura Ikeda).

Tabela 3 – Diâmetro do caule acima (DCA) e abaixo do ponto de enxertia (DCB) e índice de compatibilidade de pimentão enxertado cultivado em sistema orgânico em Rio Branco. Rio Branco – AC, UFAC, 2011.

| Tratamentos                     | DCA<br>(mm) | DCB<br>(mm) | Índice de<br>compatibilidade |
|---------------------------------|-------------|-------------|------------------------------|
| Pimentão                        | 9,84 ab     | 9,84 a      | 1,00 a                       |
| Pimentão sob pimentão           | 11,03 a     | 11,43 a     | 0,96 a                       |
| Pimenta doce comprida           | 11,13 a     | 10,39 a     | 1,14 a                       |
| Pimenta cheiro luna             | 7,39 b      | 8,15 a      | 0,90 a                       |
| Pimenta Cayenne dedo<br>de moça | 7,61 ab     | 8,44 a      | 0,91 a                       |
| CV%                             | 17,10       | 18,58       | 18,92                        |
| Média                           | 9,40        | 9,65        | 0,98                         |

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Para as características massa total e comercial dos frutos, verificou-se diferença entre os tratamentos (Tabela 4). Dessa maneira, nota-se que a enxertia de pimentão foi favorável, isso porque provavelmente, a absorção de macro e micronutrientes nas plantas enxertadas foram mais eficientes que as pé franco, indicando a eficiência da regeneração de tecidos. Neste caso, a planta enxertada produziu alterações que refletiu positivamente na massa total e comercial de frutos. Lopes e Goto (2003), também observaram maior produção em plantas enxertadas quando comparadas com pé franco. Oliveira et al. (2009) avaliando a massa comercial de pimentão enxertado em pimentas obteve uma média de 2,02 kg/m<sup>2</sup>.

Negretti et al. (2010) em trabalho com pimentão cultivado em sistema orgânico observaram que as cultivares de pimentão Amarelo alongado e Yolo

Wonder apresentaram maior massa de frutos por planta 899,2 e 928,5 g quando adubadas com húmus.

No que se refere ao número de frutos totais e comerciais, observou-se diferenças significativas entre os tratamentos para essas duas variáveis (Tabela 4). Dessa maneira, pode-se afirmar que a produção de frutos na cultura do pimentão depende tanto do porta enxerto empregado, como também do enxerto e da afinidade botânica entre as espécies, sendo que as condições ambientais em que as plantas serão conduzidas é um outro fator que deve ser levado em consideração, pois a produção pode variar muito em função das condições de cultivo. Santos e Goto (2004) em trabalho com enxertia de pimentão avaliando o número de frutos totais obteve uma média de produção de 11,83 frutos/planta.

Tabela 4 - Número de frutos totais (NFT) e comerciais (NFC), massa total (MT) e massa comercial (MC) de pimentão enxertado cultivado em sistema orgânico em Rio Branco. Rio Branco – AC, UFAC, 2011.

| Tratamentos                  | NFT      | NFC      | MT<br>g/planta | MC<br>g/planta |
|------------------------------|----------|----------|----------------|----------------|
| Pimentão                     | 8,50 ab  | 5,75 bc  | 482,67 b       | 342,34 b       |
| Pimentão sob pimentão        | 15,00 a  | 9,50 ab  | 826,19 a       | 663,26 a       |
| Pimenta doce comprida        | 13,75 a  | 12,25 a  | 782,70 a       | 700,77 a       |
| Pimenta cheiro luna          | 12,00 ab | 8,00 abc | 678,77ab       | 532,67 a       |
| Pimenta cayenne dedo de moça | 5,00 b   | 3,00 c   | 188,16 c       | 117,59 c       |
| CV%                          | 17,67    | 35,39    | 20,62          | 9,27           |
| Média                        | 10,85    | 7,70     | 591,70         | 471,31         |

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Nota-se que o sucesso das combinações dos porta enxertos (pimentas doce comprida e cheiro luna) com o enxerto (pimentão) pode está associado a um sistema radicular muito vigoroso, capaz de proporcionar uma maior absorção de água e nutrientes às plantas, desse modo permitindo uma melhor produção de frutos na cultura. Conforme Goto et al. (2003) alguns porta enxertos podem modificar uma série de características morfológicas e fisiológicas na parte aérea em razão da absorção de minerais pela raiz. Outro fator que pode ter favorecido a combinação da pimenta doce comprida com o enxerto é afinidade botânica, pois esta pertence à



mesma espécie do pimentão. Vale ressaltar, que algumas pimentas mesmo pertencendo ao mesmo gênero *Capsicum* dessa cultura, podem apresentar sintomas de incompatibilidade. De modo geral, quanto maior a afinidade botânica entre as espécies maior será a possibilidade de sucesso na técnica de enxertia na cultura. Nesse estudo, as plantas enxertadas com a pimenta cayenne dedo de moça pertencente à espécie *Capsicum baccatum* mostraram uma tendência de menor compatibilidade, quando empregado como porta enxerto de pimentão.

Nesse experimento, a enxertia também influenciou na variável número de frutos totais, quando enxertado pimentão sob pimentão. As causas desta resposta são discutíveis, podendo-se levantar a hipótese que essa técnica produziu algum tipo de modificação na fisiologia da planta enxertada, que são desconhecidas, tornando a cultura mais produtiva. De acordo com Amaro (2011) a fisiologia das plantas enxertadas tende a ser diferente das plantas não enxertadas, por isso espera-se que elas apresentem alguns comportamentos diferentes. Essas plantas passam por um estresse inicial diferente das plantas não enxertadas, uma vez que têm de adaptar-se à união do enxerto e porta-enxerto, completarem a conexão vascular e criar uma sustentação maior, devido ao ferimento sofrido.

Constatou-se que a combinação do pimentão com a pimenta cayenne dedo de moça reduziu a massa total e comercial da cultura, apresentando uma produção inferior às plantas não enxertadas. Nesse contexto, pode-se dizer que um dos fatores que podem ter prejudicado a produção desta combinação de enxertia é a falta de compatibilidade entre as espécies, como dito anteriormente. Assim, deve ser considerado que a escolha indevida de uma determinada espécie para porta enxerto, pode ocasionar o fracasso na combinação enxertada, afetando negativamente na produção de frutos.

Quando a incompatibilidade se apresenta em uma determinada planta enxertada, isso indica que essa não conseguiu estabelecer uma conexão com a outra espécie, em decorrência da dificuldade de formação de novos tecidos do câmbio no momento da união, fato este que dificulta o transporte da seiva da raiz para a parte aérea e também na translocação de compostos orgânicos, elaborados pelo enxerto para o porta enxerto e raiz.

Segundo Ciobotari et al. (2010) a incompatibilidade pode acarretar conseqüências negativas no crescimento e desenvolvimento das plantas. Assim, é

recomendável avaliar várias espécies de pimentas como porta enxertos de pimentão em diferentes condições ambientais e os fatores que a influenciam.

Portanto, a seleção de um porta enxerto adequado é de extrema importância, pois o desempenho produtivo de uma variedade depende da combinação porta enxerto/enxerto.

Em relação a variável massa de frutos comerciais (tabela 5), observou-se diferenças significativas entre os tratamentos, com destaque para a combinação de pimentão sob pimentão, que apresentou maior massa de fruto comercial. Sirtoli (2007) em estudo com enxertia de pimentão em híbridos de pimentas obteve uma massa média de frutos de 75,94 g/fruto. Ribeiro e Lopes (2000), em trabalho com adubação orgânica na produção de pimentão verificaram que o tratamento feito com vermicomposto na presença de adubação química apresentou uma massa média de frutos de 76,6 g/fruto.

Tabela 5 - Massa média de frutos totais (MMFT) e comerciais (MMFC) de pimentão enxertado cultivado em sistema orgânico em Rio Branco. Rio Branco – AC, UFAC, 2011.

| Tratamentos                  | MMFT(g) | MMFC(g)  |
|------------------------------|---------|----------|
| Pimentão                     | 56,35 a | 60,41ab  |
| Pimentão sob pimentão        | 61,66 a | 74,15 a  |
| Pimenta doce comprida        | 61,27 a | 61,66 ab |
| Pimenta cheiro luna          | 57,08 a | 67,96 ab |
| Pimenta cayenne dedo de moça | 38,25 a | 41,00 b  |
| CV%                          | 19,94   | 23,78    |
| Média                        | 54,92   | 61,04    |

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

## 5 CONCLUSÃO

Nas condições em que o experimento foi conduzido, conclui-se que:

- A enxertia de pimentão é viável quando enxertado nas pimentas doce comprida e cheiro luna;
- O porta enxerto cayenne dedo de moça não é recomendado para a enxertia de pimentão;
- A enxertia não altera no comprimento e no diâmetro dos frutos.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se dizer que a enxertia é uma técnica que pode contribuir positivamente para ganhos em produtividade e maior retorno econômico, e ainda proporcionar as plantas maior resistência à pragas e doenças. E assim, podendo viabilizar o plantio em vários sistemas de cultivos.

Apesar de ser um processo delicado, o produtor após adquirir experiências pode realizar em sua área rural. E dependendo do porta enxerto empregado, as plantas enxertadas podem passar ao enxerto maior vigor.

Sugerem-se novas pesquisas utilizando outros tipos de pimentas como porta enxerto e outras cultivares de pimentão, como enxerto. É interessante avaliar a compatibilidade dessas espécies de pimentas com o pimentão em diferentes condições climáticas e quanto a resistência à pragas e doenças.

Portanto, um estudo mais detalhado sobre a fisiologia da planta enxertada se torna necessário, principalmente, quando se enxerta a mesma cultivar nela mesma. É importante também realizar uma pesquisa com relação à absorção e acumulação de nutrientes nas plantas enxertadas.

## REFERÊNCIAS

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

AMARO, A. C. E. **Efeitos fisiológicos de fungicidas no desenvolvimento de plantas de pepino japonês enxertadas e não enxertadas, cultivadas em ambiente protegido**. 2011. 100 f. Dissertação (Mestre em Agronomia) – Faculdade de ciências agrônômicas, Universidade Federal Paulista, Botucatu, 2011.

BARTLETT, M. S. Properties of sufficiency and statistical tests. **Proceedings of the Royal Society of London**. v. 160A, p. 268-282, 1937.

BOTREL, N.; RESENDE, F. V.; MORETTI, C. L. **Qualidade de cultivares de pimentão produzido em sistema orgânico nas condições do cerrado**. Brasília, 2005. Disponível em: <[http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/46\\_0792.pdf](http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/46_0792.pdf)>. Acesso em: 30 mar. 2011.

CARDOSO, S. C.; SOARES, A. C. F.; BRITO, A. dos S.; CARVALHO, L. A. de.; PEIXOTO, C. C.; PEREIRA, M. E. C. P.; GOES, E. Qualidade de frutos de tomateiro com e sem enxertia, **Bragantia**, Campinas, v. 65, n. 2, p. 269-274, 2006.

CANIZARES, K.A.L.; GOTO, R. Comparação de métodos de enxertia em pepino. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 1, p. 95-99, mar. 2002.

CAÑIZARES, K. A. L.; RODRIGUES, J. D.; GOTO, R.; VILAS BOAS, R. L. Influência da irrigação com água enriquecida com dióxido de carbono e da enxertia sobre o estado nutricional de plantas de pepino. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 1, p. 09-14, jan./mar. 2005.

CASTRO, C. M. de; ARAÚJO, A. P.; RIBEIRO, R. L. D.; ALMEIDA, D. L. de. Efeito de biofertilizante no cultivo orgânico de quatro cultivares de beterraba na baixada metropolitana do Rio de Janeiro. **Revista Universidade Rural: Série Ciências da Vida**, Seropédica, v. 24, n. 2, p. 81-87, jul./dez. 2004.

CESAR, M. N. Z.; RIBEIRO, R. de L. D.; PAULA, P. D. de.; POLIDORO, J. C.; GUERRA, J. G. M. **Desempenho de duas cultivares de pimentão consorciadas com *Crotalaria juncea* e conduzidas com desbaste de ramos em sistema orgânico de produção**. 2003. Disponível em: <[http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/44\\_437.pdf](http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/44_437.pdf)>. Acesso em: 12 mar. 2011.

CEASA. 2011. Disponível em: <<http://www.ceasariobranco.com.br/documentos/reltacompanhamentoprocedencia.pdf>>. Acesso em: 17 de Julho de 2012.

CIOBOTARI, G. et al. Graft Incompatibility Influence on Assimilating Pigments and Soluble Sugars Amount of some Pear (*Pyrus sativa*) Cultivars. **Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca**, Cluj-Napoca, v. 38, n. 1, p. 187-192, 2010.

DAMACENO, L. V. **Aspectos gerais e morfológicos do fungo *Fusarium verticillioides***. Disponível em: <<http://fitopatologia1.blogspot.com/2011/12/aspectos-gerais-e-morfologicos-do-fungo.html>>. Acesso em: 13 out. 2011.

DELEITO, C. S. R.; CARMO, M. G. F. do C.; ANTÔNIO, M. do C. de A. F.; ABBOUD, F. A. C. de. Biofertilizante agrobio: Uma alternativa no controle da mancha bacteriana em mudas de pimentão (*Capsicum annuum L.*) **Ciência rural**, Santa Maria, v. 34, n. 4, p. 1035-1038, jul./ago. 2004.

DINIZ, L. P.; MAFFIA, L. A.; DHINGRA, O. D.; CASALI, V. W. D.; SANTOS, R. H. S.; MIZUBUTI, E.S.G. Avaliação de produtos alternativos para controle da requeima do tomateiro. **Fitopatologia Brasileira**. v. 31, p. 171-179, 2006.

FELTRIN, 2011. **Cheiro luna**. Disponível em: <<http://www.sementesfeltrin.com.br/produtos-detalle-pimenta-luna>>. Acesso em: 14 out. 2011.

FILGUEIRA, F. A. R.; **Novo manual de olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2008.

GALVÃO, P. S. de. **Incompatibilidade de enxerto em Longana *Dimocarpus longan Lour.*** 2011, 36 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia) - Faculdade de Agronomia e medicina veterinária da universidade de Brasília, Brasília, Distrito Federal, 2011.

GOTO, R.; SANTOS, H.S.; CAÑIZARES, K. A. L. **Enxertia em hortaliças**. São Paulo: Ed. Unesp, 2003.

HENZ, G. P.; COSTA, C. S. R. da.; CARVALHO, S. **Como cultivar pimentão**. Distrito Federal: Embrapa hortaliças, 2007. 6 p. (Caderno técnico, 42).

HORA, R. C. da. **Avaliação de pepineiro enxertado em diferentes ambientes**. 2006. 80 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de ciências agrônômica da Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2006.

HORTIBRASIL. Disponível em: <<http://www.hortibrasil.org.br/classificacao/pimentao/arquivos/norma.html>>. Acesso em: 18 de julho de 2012.

JUNGLAUS, R. W. **Aplicação de bioestimulante vegetal sobre o desenvolvimento de pepineiro (*cucumis sativus*) enxertado e não enxertado**. 2008. 65 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrônômica, Universidade Federal Paulista. Botucatu, 2008.

KOHATSU, D. S. **Aspectos fisiológicos e bioquímicos da enxertia em plantas de pepino**. 2010. 77 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2010.

KHALAF, D. M. Emergency analysis of organic and conventional hot pepper under the green houses. **African Crop Science Conference Proceedings**, v. 8, p. 1957-1967, 2007.

LOPES, M. C.; GOTO, R. Produção do híbrido Momotaro de tomateiro, em função da enxertia e do estágio das mudas no plantio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 3, p. 553-557, jul/set. 2003.

LIMA, M. S.; VERDIAL, M. F.; MINAMI, K.; TESSARIOLI NETO, J. Avaliação de porta-enxertos para pepino tipo japonês. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 57, n. 1, jan./mar. 2000.

MACEDO JUNIOR, E. K.; RODRIGUES, J. D.; VILLAS BOAS, R. L.; GOTO, R. PINHO, S. Z. de. Produção de pepino (*cucumis sativus L.*), enxertado e não enxertado, submetido à adubação convencional em cobertura e via fertirrigação, em cultivo protegido. **Revista irriga**, v. 6, n. 2, 2001.

MELO, R. A. de C.; RIBEIRO, C. S. da C.; PORTO, I. da S. P. **Uso de enxertia em *Capsicum ssp.* como método de controle à murcha de fitóftora**. Disponível em: <[http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/45\\_0378.pdf](http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/45_0378.pdf)>. Acesso em: 16 fev. 2011.

MENEZES, M.; ASSIS, S. M. P. **Guia prático para fungos fitopatogênicos**. 2. Ed. Recife: UFRPE, 2004.

NEGRETTI, R. R. D.; BINI, D. A.; MARTINS, C. R. Avaliação da adubação orgânica em pimentão *capsicum annuum* cultivado em sistema orgânico de produção sob ambiente protegido. **Revista da FZVA**, Uruguaiana, v. 17, n. 1, p. 27-37, 2010.

NUNES, M. U. C.; SANTOS, J. R. dos.; MACHADO, I.; SOUZA, R. A. de. **Sistema de produção orgânico em consórcio com coentro em Sergipe**. Aracajú: Embrapa, 2007. 6 p. (Circular técnica, 49).

NINA, K. M, JOŽE, O. The influence of grafting on yield of two tomato cultivars (*Lycopersicon esculentum* Mill.) grown in a plastic house. **Acta agriculturae slovenica**, Slovenia. p 83 - 2, November. 2004.

OLIVEIRA, O. R. de; CORRÊA, M. C. de M.; PINTO, C. de M.; BRAGA, M. de M.; OLIVEIRA, C. H. de A. Desenvolvimento de plantas de pimentão em substrato com diferentes doses de bagaço de caju. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE SUBSTRATOS PARA PLANTAS MATERIAIS REGIONAIS COMO SUBSTRATO, 6., 2008, Fortaleza. **Resumos....** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2008.

OLIVEIRA, C. D. de. **Enxertia de plantas de pimentão em *Capsicum ssp.* No manejo de nematóides de galha**. 2007. 155 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2007.

OLIVEIRA C. D.; BRAZ L. T.; SANTOS J. M.; BANZATTO D. A.; OLIVEIRA P. R. 2009. Resistência de pimentas a nematóides de galha e compatibilidade enxerto/porta-enxerto entre híbridos de pimentão e pimentas. **Horticultura Brasileira**, Jaboticabal, v. 27, n. 4, out/ dez, 2009.

OLIVEIRA, A. P. de.; PAES, R. de A.; SOUZA, A. P. de S.; DORNELAS, C. S. M.; SILVA, R. A. da S. Produção de pimentão em função da concentração de urina de vaca aplicada via foliar e da adubação com NPK. **Agropecuária Técnica**, Areia, v. 25, n. 1, p. 37-43, 2004.

OKA, Y.; OFFENBACH, R.; PIVONIA, S. Pepper Rootstock Graft Compatibility and Response to *Meloidogyne javanica* and *M. incognita*. **Journal of Nematology**, Israel, v. 36, n. 2, June 2004.

PALANGANA, F. C. **Ação conjunta de citocinina, giberelina e auxina em pimenteiro (*Capsicum annuum* L.) enxertado e não enxertado sob cultivo protegido**. 2011. 71 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade estadual paulista Júlio Mesquita, Campus Botucatu. 2011.

PEREIRA, J. B. A. **Avaliação do crescimento, necessidade hídrica e eficiência no uso da água pela cultura do pimentão (*Capsicum annuum* L), sob manejo orgânico nos sistemas de plantio com preparo de solo e direto**. 2006. 112 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2006.

PIMENTAS artesanais. Disponível em: <<http://www.pimentasartesanais.com.br>>. Acesso em: 28 out. 2011.

PINA, A.; ERREA, P. A review of new advances in mechanism of graft compatibility/incompatibility. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 106, p. 1-11, 2005. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304423805001561>>. Acesso em: 16 fev. 2012.

PEIL, R. M. A enxertia na produção de mudas de hortaliças. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 33, n. 5, p. 1169-1177, nov./dez. 2003.

QUEIROGA, R. C. F.; NOGUEIRA, I. C. C.; BEZERRA NETO, F.; MOURA, A. R. B.; PEDROSA, J. F. Utilização de diferentes materiais como cobertura morta do solo no cultivo de pimentão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 3, p. 416-418, set. 2002.

RINALDI, M. M.; SANDRI, D.; RIBEIRO, M. de O.; AMARAL, A. G. do. Características físico-químicas e nutricionais de pimentão produzido em campo e hidroponia. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, n. 3, p. 558-563, jul./set. 2008.

RODRIGUEZ, M. M.; BOSLAND, P. Grafting *Capsicum* to Tomato Rootstocks. **Journal of Young Investigators**, New Mexico State University, Las Cruces, v. 20, n. 2, August 2010.

RIZZO, A. A. N.; CHAVES, F. C. M.; LAURA, V. A.; GOTO, R. Avaliação de métodos de enxertia e porta-enxertos para melão rendilhado. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 4, p. 808-810, out./dez. 2004.



RIBEIRO, L. G.; LOPES, J.C.; MARTINS FILHO, S.; RAMALHO, S.S. Adubação orgânica na produção de pimentão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 18, n. 2, p. 134-137, jul 2000.

SALATA, A. da C. **Produção e nutrição de pepino enxertado e não enxertado em ambiente com nematoides-das-galhas**. 2010. 60 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2010.

SANTOS, H. S. **Desempenho agrônômico e marcha de absorção de nutrientes em plantas de pimentão (*Capsicum annuum* L.) enxertadas em porta-enxertos resistentes a patógenos de solo**. 2005. 144 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrônômica, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2005.

SANTOS, H.S.; GOTO, R. Enxertia em plantas de pimentão no controle da murcha de fitóftora em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 1, p. 45-49, jan 2004.

SANTOS, H. S.; GOTO, R. **Nível de compatibilidade de enxertia em plantas de pimentão**. Botucatu, 2004. Disponível em: <[http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/46\\_0066.pdf](http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/46_0066.pdf)>. Acesso: 30 jan. 2011.

SANTOS, H. S.; WILCKEN, S. R. S.; GOTO, R. **Reprodução de *Meloidogyne incognita* Raça 2 em diferentes porta-enxertos de pimentão (*Capsicum annum* L.)**. Botucatu, 2002. Disponível em: <<http://docentes.esalq.usp.br/sbn/nbonline/ol%20262/209-211%20pb.pdf>>. Acesso em: 07 set. 2011.

SANTOS, G. C. dos.; MONTEIRO, M. Sistema orgânico de produção de alimentos. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 15, n. 1, p. 73-86, 2004.

SHAPIRO, S. S.; WILK, M. B. An analysis of variance test for normality (complete samples). **Biometrika**. v. 52, n. 3-4, p. 591-611, 1965.

SIRTOLI, L. F.; CERQUEIRA, R. C.; FERNANDES, L. M. de S.; RODRIGUES, J. D.; GOTO, R.; AMARAL, J. L. do. Avaliação de diferentes porta enxertos de tomateiro cultivado em ambiente protegido. **Biodiversidade**, Botucatu, v. 7 n. 1, p. 24-28, 2008.

SIRTOLI, L. F. **Fisiologia do pepineiro japonês, com e sem enxertia, tratado com fungicida boscalida**. 105 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2010.

SIRTOLI, L. F. **Influência da enxertia, em relação à murcha bacteriana causada por *Ralstonia solanacearum*, no desenvolvimento e produtividade do pimentão em cultivo protegido**. 2007. 68 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2007.

SILVA, G. P. de P; RESENDE, F. V; SOUZA, R. B de; JASSE, M. E. C. Cultivares e adubação de pimentão para cultivo orgânico de inverno no cerrado. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 2, jul. 2010.

SILVA, E.de S. da. **Porta enxertos, concentrações de potássio na resistência à *Didymella bryoniae* e relações fisiológicas do meloeiro**. 2010. 87 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrônômica, Universidade Federal Paulista, Botucatu, 2010.

SOUZA, M. J. R.de.; MELO, D. R. M. de.; FERNANDES, D.; SANTOS, J. G. R. dos; ANDRADE, R. Crescimento e produção do pimentão sob diferentes concentrações de biofertilizante e intervalos de aplicação. **Revista verde**, v. 4, n. 4, p. 42-48, out./dez. 2009.

SOUZA, J. L.; RESENDE, P. **Manual de horticultura orgânica**. 2. ed. Minas Gerais: Ed. Aprenda fácil, 2006.

TRATA-MAVRONA, E.; KOUTSIKA-SOTIRIOU, M.; PRITSA, T. Response of squash (*Cucurbita spp.*) as rootstock for melon (*Cucumis melo* L.). **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 83, p. 353-362, 2000. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304423899000886>>. Acesso em: 16 fev. 2012.