

Produção e qualidade de frutos de híbridos de pimentão (*Capsicum annuum*) em ambiente protegido em Manaus-AM¹

Isac Nogueira RODRIGUES², Maria Teresa Gomes LOPES², Ricardo LOPES³, Aildo da Silva GAMA⁴, Maria do Rosário Lobato RODRIGUES³

RESUMO

Na avaliação de cultivares de hortaliças, os rendimentos médios mais elevados nos ensaios de competição, associados aos fatores de qualidade, são utilizados como critérios de recomendação para plantio. O objetivo do trabalho foi avaliar nas condições climáticas de Manaus, AM, sob cultivo protegido, cinco híbridos comerciais de pimentão. O experimento foi conduzido em casa de vegetação do tipo arco, medindo 50,4m de comprimento com 7m de largura e coberta com plástico de 100 micras. Foi utilizado o delineamento experimental blocos ao acaso, com quatro repetições e parcelas de 20 plantas e avaliadas as características: peso (PF) e número (NF) de frutos produzidos por planta, peso médio de fruto (PMF), comprimento (CF) e diâmetro (DF) médio do fruto e relação CF/DF (RCD). Os dados foram submetidos a análises de variância e comparação de médias (Tukey). Foram verificadas diferenças estatisticamente significativas para todas as características avaliadas, com exceção para PF. Os híbridos Magali R e Nathalie apresentaram frutos mais alongados, formato preferido pelo consumidor local. Os frutos do híbrido Safari R, embora menos alongados que os de Magali R e Nathalie, apresentam maior peso médio e satisfazem a exigência do mercado local, sendo esse híbrido uma boa alternativa para diversificação dos híbridos cultivados.

PALAVRAS-CHAVE: *Capsicum annuum*, Hortaliças, Cultivo protegido

Production and quality of commercial hybrid (*Capsicum annuum*) sweet pepper under protected cultivation, in Manaus-AM

ABSTRACT

In the evaluation of vegetable varieties, the highest average yield in the competition assays combined with quality factors are used as criteria recommended for planting. The object of the present work was to evaluate five commercial sweet pepper hybrids protectively cultivated in climatic conditions of Manaus. The experiment was carried out in an arc type vegetation house, measuring 50.4m in length and 7m in width and covered with 100 microns of plastic. The experimental design consisted of randomized blocks with four replications and plots of 20 plants. The following characteristics were evaluated: weight (FW) and number (FN) of fruits produced by each plant, average weight (FAW), length (FL), diameter (FD) of fruits, and FL/FD (RLD) relation. The data were submitted to analysis of variance and average comparison (Tukey). Although a significant effect of the total fruit weight was not verified, statistically significant differences occurred in the fruit traits. The Magali R and Nathalie hybrids, traditionally cultivated in protected environments in the Amazon, presented more elongated shaped fruits, which are preferred by consumers. The fruits of Safari R hybrids, though less elongated than the Magali R and Nathalie, presented a major weight average that satisfies the local market exigency, making it a good alternative to the diversification of cultivated hybrids.

KEYWORDS: *Capsicum annuum*, Vegetables, Protected cultivation

¹ Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia Tropical (FCA-UFAM).

² FCA – UFAM, Av. Gal Rodrigo Otávio, 3000, CEP 69077-000, Mini Campus, Manaus-AM. E-mail: mtglopes@ufam.edu.br

³ Embrapa Amazônia Ocidental, Rod. AM 010, Manaus-AM, 69.011-970, C.P. 319.

⁴ Escola Agrotécnica Federal de Manaus, Alameda Cosme Ferreira, 8045, CEP 69083-000.

INTRODUÇÃO

O hábito de consumir hortaliças vem crescendo em Manaus, que concentra quase a metade da população do Amazonas. A produção local de hortaliças tem origem nos bairros da periferia e em municípios adjacentes à capital, formando o cinturão verde de Manaus. Segundo Gama (2004), o consumo de hortaliças no Amazonas é atendido em grande parte pelos estados do centro do país, que enviam os produtos muitas vezes via aérea, tornando-os caros e conseqüentemente consumidos somente por uma minoria privilegiada.

A técnica de produção convencional é realizada em campo aberto e é dependente do meio físico natural, sendo sua prosperidade resultado de circunstâncias favoráveis do solo, do clima e da água, entre outros; qualquer condição adversa a algum desses fatores pode levar ao comprometimento da produção. Uma das maneiras de se contornar as adversidades ambientais é a prática do cultivo em ambiente protegido, que consiste na produção realizada sob algum tipo de estrutura, metálica ou de madeira, e que se utiliza principalmente de filmes de plástico (polietileno de baixa densidade) para a sua cobertura. Por permitir o planejamento da produção em termos de quantidade e prazo, a obtenção de produtos de alta qualidade e a redução dos custos por unidade de produção tem se verificado o aumento do uso do cultivo protegido de hortaliças (Fontes, 1999; Martins, 2000).

Na região de Manaus, as intensas chuvas e as temperaturas elevadas constituem os principais fatores limitantes à produção de hortaliças, devido a grande incidência de pragas e doenças, resultando em oferta irregular de produtos e grande flutuação nos preços, o que estimula a importação de hortaliças (Sasaki, 1997). Para atender às exigências do mercado é necessária introdução de novas formas de manejo nos sistemas de produção, tecnologias e variedades que se adaptem às condições climáticas locais. O cultivo em ambiente protegido vem diminuindo a lacuna na produção de hortaliças na Amazônia, principalmente devido ao efeito guarda-chuva da cobertura.

O cultivo de hortaliças em ambiente protegido pode proporcionar o aumento do período de colheita e da produtividade, nas épocas em que as cotações dos produtos são mais elevadas que, normalmente, coincide com a menor oferta do produto no mercado. Esta menor oferta, por sua vez, é conseqüência da maior dificuldade de se produzir em locais ou épocas cujas condições climáticas são desfavoráveis para o cultivo pelo sistema convencional, ou seja, a céu aberto (Makishima & Carrijo, 1998). Além de possibilitar o cultivo praticamente em qualquer época do ano, permite reduzir os gastos com defensivos e conseqüentemente fornecer produtos

com qualidade para atender à demanda do mercado local, promovendo o desenvolvimento agrícola e a geração de renda na região.

Em diversas regiões do país onde a produção de olerícolas em ambiente protegido desenvolveu-se, houve um considerável progresso no setor. A oferta ficou estável e o preço menos oneroso, devido à produção constante e ao aumento da produtividade. O melhoramento da qualidade estimulou o consumo, e os agronegócios fortaleceram-se. Além do aspecto econômico, também deve ser considerado o aspecto social, influenciando decisivamente para manter o homem no campo e, até mesmo, provocando a saída de pessoas da cidade para exercer atividades em cultivo protegido na zona rural, formando um novo tipo de agricultor, mais disciplinado, com mentalidade empresarial, mais organizado e esclarecido no aspecto comercial.

As variedades de hortaliças convencionais existentes no mercado foram desenvolvidas em regiões de condições climáticas diferentes da Amazônia e as variações do ambiente causam um efeito direto no comportamento dos genótipos. Na avaliação de cultivares de hortaliças, os rendimentos médios mais elevados nos ensaios de competição, associados aos fatores de qualidade, são utilizados como critérios de recomendação das variedades avaliadas. A adaptabilidade de uma variedade refere-se à sua capacidade de aproveitar vantajosamente as variações do ambiente. Uma variedade de sucesso deve apresentar, em diferentes condições de ambiente, alta produtividade e sua superioridade deve ser estável (Borém, 2001). Este trabalho teve como objetivo avaliar, sob cultivo protegido, em Manaus-AM, híbridos comerciais de pimentão desenvolvidos e recomendados para o cultivo em outras regiões do país visando identificar quais tem maior potencial de cultivo na região.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em uma casa de vegetação do tipo arco, medindo 50,4m de comprimento com 7m de largura e coberta com plástico de 100 micras, localizada na propriedade São Miguel Arcanjo, Manaus-AM, no período de julho a janeiro de 2004. A temperatura média mensal no período variou entre 26,5°C a 27,5°C e a precipitação de 58 mm a 218 mm. O solo do local é do tipo argiloso, composto de areia 35%, silte 5%, argila 60%.

Foram avaliados cinco híbridos comerciais de pimentão: Tendence, Safari R, Magali R, Nathalie e Margarita. Foi utilizado o delineamento experimental blocos ao acaso com quatro repetições. As parcelas foram compostas de 20 plantas em linha, sendo considerada como área útil, as dez plantas centrais de cada parcela. Foram utilizadas duas linhas nas extremidades da casa de vegetação como bordadura.

As mudas foram produzidas em viveiro com tela antiafídeo em bandejas de poliestireno expandido (isopor) de 128 células preenchidas com substrato plantmax® HT. O transplante foi realizado 20 dias após germinação, em leiras com espaçamento de 1,0 x 0,50m.

O monitoramento das plantas foi realizado usando varas e fitilho para o amarrido das plantas de acordo com o desenvolvimento das mesmas. Os brotos abaixo da bifurcação e ramos que se direcionaram para o interior da planta foram retirados para evitar o engate de frutos e promover maior aeração.

O resultado da análise química do solo onde foi instalado o experimento apresentou teores baixos para a cultura do pimentão (Alvarez *et al.*, 1999; Gomes *et al.*, 1999; Filgueira, 2003; Trani & Carrijo, 2004), tais como: pH (H₂O) de 3,9; 4,0 dag.kg⁻¹ de matéria orgânica; 2,6 mg.dm⁻³ de P; 23 mg.dm⁻³ de K; 0,2 c.mol_c.dm⁻³ Ca e 0,1 c.mol_c.dm⁻³ Mg; 15,3 mg.dm⁻³ de S; 0,9 mg.dm⁻³ de Zn; 0,4 mg.dm⁻³ de Cu; 255 mg.dm⁻³ de Fe; 1,8 mg.dm⁻³ de Mn; 0,20 mg.dm⁻³ de B; 9,9 c.mol_c.dm⁻³ acidez potencial; 10,3 c.mol_c.dm⁻³ capacidade de troca de cátions; saturação por bases 4,0%. A calagem foi realizada dois meses antes do plantio para elevar a saturação por bases a 70%.

As adubações foram definidas de acordo com os resultados da análise do solo e com as recomendações técnicas para a cultura (Alvarez *et al.*, 1999; Gomes *et al.*, 1999; Trani & Carrijo, 2004). A adubação de plantio foi realizada nas leiras de 50m aplicando as seguintes quantidades de fertilizantes: 12,70 kg de superfosfato triplo; 3,53 kg de cloreto de potássio, 0,35 kg de bórax, 0,35 kg de sulfato de zinco, 2,12 kg de sulfato de manganês e 1.411 kg de esterco de gado curtido. Durante o ciclo da cultura a adubação foi realizada via fertirrigação em fitas gotejadoras. Foram utilizados 23 kg de nitrato de cálcio, 22,15 kg de sulfato de potássio, 25,7 kg de fostafato monoamônico, 38,2kg de sulfato de magnésio, 1 kg de ferrilene, 0,30 kg de ácido bórico e 0,018 kg de molibdato de sódio. Sendo que, estes dois últimos foram preparados juntos em solução estoque e, os outros aplicados separados. O programa de fertirrigação foi feito conforme a marcha de absorção de nutrientes da planta de pimentão (Marcussi *et al.*, 2004).

Na irrigação, utilizou-se o sistema por gotejamento com fita auto compensado com emissores espaçados de 0,30 m, vazão de 1,6 l.h⁻¹, equivalente, a dois emissores por planta e água obtida de poço artesiano. O manejo da irrigação foi realizado diariamente a fim de elevar a umidade do solo à capacidade de campo, permitindo-se a variação da tensão dentro da faixa de umidade facilmente disponível, ou seja, aproximadamente, 5 kPa, conforme descrito por Carrijo & Makishima (2003).

O controle fitossanitário foi realizado quando necessário alternando os princípios ativos: imidacloprid, oxiclometo de cobre, mancozeb e enxofre, sendo de forma alternada a fim de desfavorecer o desenvolvimento de pragas e doenças tolerantes aos produtos.

Utilizou-se o método de avaliação de caracteres agrônômicos do pimentão proposto por Silva (2002). Foram realizadas nove colheitas, em intervalos quinzenais, nas dez plantas úteis da parcela e avaliadas as características: *Produção de frutos por planta* (PF), em Kg; *Número de frutos produzidos por planta* (NF); *Peso médio do fruto* (PMF) – obtido pela relação PF/NF, em gramas; *Comprimento do fruto* (CF) – medida, em centímetros, do comprimento longitudinal do fruto, obtido a partir de uma amostra de 20 frutos de cada parcela por colheita quinzenal nas sete primeiras colheitas; *Diâmetro do fruto* (DF) – medida, em centímetros, na posição mais próxima da cicatriz peduncular, obtida a partir de uma amostra de 20 frutos de cada parcela por colheita quinzenal nas sete primeiras colheitas e *Relação comprimento/diâmetro do fruto* (RCD) – obtida pela relação CF/DF.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey (5% de probabilidade) usando o programa GENES (Cruz, 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O início do florescimento dos cinco híbridos ocorreu entre 50 e 52 dias após a germinação, sendo a primeira colheita realizada aos 64 dias após o transplante, 34 dias após início do florescimento, e as colheitas seguintes realizadas em intervalos de 15 dias, num total de nove colheitas realizadas manualmente. O ponto de colheita dos frutos é importante tanto do ponto de vista qualitativo como quantitativo e o mercado consumidor dá preferência ao pimentão verde, por isso, os frutos foram colhidos quando atingiram o crescimento máximo em tamanho, mas ainda fisiologicamente imaturos, apresentando consistência firme e coloração mais intensa e brilhante que frutos novos.

Os resultados obtidos para as características avaliadas foram submetidos à análise de variância. Os valores dos coeficientes de variação indicaram boa precisão experimental, sendo o maior valor 13,32% (PF) e o menor 2,04% (CF). Para todas as características, exceto PF, foi verificado efeito significativo de tratamentos indicando a existência de diferenças entre as médias dos híbridos (Tabela 1). As médias das características com efeito significativo de tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey (5%) (Tabelas 2 e 3).

Tabela 1 - Análise de variância das características número (NF) e peso (PF) de frutos por planta, peso médio do fruto (PMF), comprimento (CF) e diâmetro (DF) do fruto e relação CF/DF (RCD) avaliadas em cinco híbridos de pimentão sob cultivo protegido. Manaus, AM, 2004.

Fonte de Variação	GL	QM					
		PF (Kg)	PMF (g)	NF	CF (cm)	DF (cm)	RCD
Bloco	3	0,078	55,65	18,48	0,0093	0,0813	0,0165
Híbrido	4	0,060 ns	579,70 *	94,55 *	2,617 *	0,8730 *	0,2970 *
Resíduo	12	0,089	45,44	5,95	0,046	0,0230	0,0040
CV (%)		13,49	8,78	8,34	1,94	2,92	2,89
Média		2,21	76,76	29,2	11,04	5,18	2,18

* significativo ao nível de significância de 5 %; ns = não significativo.

Tabela 2 - Médias das características peso (PF) e número (NF) de frutos por planta e peso médio de fruto (PMF) avaliadas em cinco híbridos de pimentão sob ambiente protegido em Manaus. Manaus, AM, 2004.

Híbrido	PF (Kg)	PMF (g)	NF		
Safári R	2,18	91,75	a	23,32	c
Tendence	2,28	83,02	a b	27,38	b c
Margarita	2,35	79,21	a b	29,48	b
Magali R	2,02	68,72	b c	29,32	b
Nathalie	2,22	61,09	c	36,72	A

* Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 3 - Médias das características comprimento (CF) e diâmetro (DF) médio de fruto e relação CD/DF (RCD) avaliadas em cinco híbridos de pimentão sob ambiente protegido em Manaus. Manaus, AM, 2004.

Híbrido	CF (cm)	DF (cm)	RCD	
Magali R	11,9 a	4,8 b	2,5 a	
Safari R	11,9 a	5,5 a	2,2 b	
Nathalie	10,8 b	4,6 b	2,4 a	
Margarita	10,4 b c	5,5 a	1,9 c	
Tendence	10,2 c	5,6 a	1,9 c	

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O maior valor de PF foi apresentado pelo híbrido Margarita (2,35kg), seguido do Tendence (2,28 kg), Nathalie (2,22 kg), Safari R (2,18 kg) e Magali R (2,02 kg), porém sem diferença estatística.

O maior PMF foi apresentado pelo híbrido Safari R (91,75 g), mas este não diferiu estatisticamente dos híbridos Tendence (83,02 g) e Margarita (79,21 g), e o menor apresentado pelo híbrido Nathalie (61,09 g), o qual não diferiu estatisticamente do Magali R (68,72 g).

O maior NF foi do híbrido Nathalie (36,72), seguido de Margarita (29,48) e Magali R (29,32), sendo que o NF desses dois últimos não diferiu estatisticamente do híbrido Tendence (27,38). O menor NF foi do híbrido Safari R (23,32) e este não diferiu estatisticamente do híbrido Tendence (Tabela 2).

Os resultados demonstraram que entre os híbridos avaliados quanto maior o NF menor é o PMF, fato verificado também por Orsi & Grassi Filho *et al.* (2000).

Os maiores valores de CF foram dos híbridos Magali R (11,9 cm) e Safari R (11,9 cm). CF intermediários foram verificados para os híbridos Nathalie (10,8 cm) e Margarita (10,4 cm), não diferindo estatisticamente entre si. O menor CF foi do híbrido Tendence (10,2 cm) não diferindo estatisticamente do Margarita. Os híbridos que apresentaram maiores DF foram Tendence (5,6 cm), Margarita (5,5 cm) e Safari (5,5cm). O menor DF foi apresentado pelo híbrido Nathalie (4,6cm) que não diferiu estatisticamente de Magali R (4,8cm).

Os híbridos Margarita e Tendence apresentaram os menores valores de RCD, 1,95 e 1,88, respectivamente. Magali e Nathalie apresentaram os maiores valores de RCD, 2,5 e 2,4, respectivamente. O híbrido Safari R apresentou valor intermediário aos demais híbridos, 2,2. De acordo com Peixoto *et al.* (1999) a relação comprimento diâmetro (RCD) pode indicar um formato padrão que é exigido no comércio do pimentão, sendo o valor aproximado de 2:1 o mais indicado. Segundo Gama (2004) o mercado de Manaus prefere frutos alongados a frutos quadrados.

Embora não tenha sido verificada diferença estatística entre os valores da PF dos híbridos avaliados e a produção seja comercializada por peso, é realizada uma classificação qualitativa dos frutos, na qual a forma e o tamanho têm grande importância, que determina o preço pago ao produtor por quilo do produto, assim devem ser recomendados os híbridos de melhor classificação qualitativa dos frutos. Os híbridos Nathalie e Magali R, que já são os mais cultivados no município de Iranduba-AM (Gama, 2004), atendem a essa exigência, pois como verificado são os que apresentaram maior RCD, embora tenham apresentado os menores PMF entre os cinco híbridos avaliados. O híbrido Safari R, com maior PMF e RCD de 2,2, também atende as exigências do mercado local, e apresenta-se como uma alternativa para diversificação dos híbridos de pimentão usados em cultivo protegido na região de Manaus.

CONCLUSÕES

Entre os híbridos avaliados, considerando as exigências de fruto do mercado local, Magali e Nathalie são as melhores opções para os produtores da região em cultivo protegido, mas deve-se considerar o uso do híbrido Safari R, com frutos menos alongados, mas mais pesados do que desses híbridos, como alternativa para diversificação genética, pois os híbridos Magali e Nathalie, já são os mais utilizados em cultivo protegido na região de Manaus.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- Alvarez V.V.H; Novais, R.F.; Barros, N.F.; Cantarutti, R.B.; Lopes, A.S.C. 1999. Interpretação dos resultados das análises de solo. In: Comissão de fertilidade do solo do estado de Minas Gerais. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª Aproximação. Viçosa, 1999. p. 26-42.
- Borém, A. 2001. *Melhoramento de plantas*. 3. ed. Viçosa: UFV. 500pp.
- Carrijo, O.A.; Makishima N. 2003. Cultivo do tomateiro em casa de vegetação. *Informe Agropecuário*, 24(219): 98-107.
- Cruz, C.D. 2001. Programa genes: aplicativo computacional em genética e estatística (versão Windows). Viçosa, MG: UFV. 648pp.
- Filgueira, F.A.R. 2003. Novo manual de Olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 2. ed. (rev. e ampl.), Viçosa: UFV. 412pp.
- Fontes, P.C.R. 1999. Produção de hortaliças em ambiente protegido: uma técnica a ser aprendida. *Informe Agropecuário*, 20(200/201): 1-2.
- Gama, A.S. 2004. Caracterização do sistema de produção de pimentão (*Capsicum annuum* L.) e cultivo protegido, no município de Iranduba. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Amazonas, Manaus. 90pp.
- Gomes, L.A.A.; Silva, E.C.; Faquin, V. 1999. Recomendações de adubação para cultivos em ambiente protegido. In: Comissão de fertilidade do solo do estado de Minas Gerais. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª Aproximação. Viçosa. p. 99-110.
- Makishima, N.; Carrijo, O.A. 1998. Cultivo protegido do tomateiro. Brasília: EMBRAPA-CNPQ, 1998. 18pp.
- Marcussi, F.F.N.; Villas Boas, R.L.; Godoy, L.J.G. 2004. Acúmulo e participação de macronutrientes em plantas de pimentão fertirrigadas. *Sci. agric.*, Piracicaba, SP. 61(1), Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo.php>. Acesso em: 18/08/ 2004.
- Martins, G. 2000. Cultivo em ambiente protegido – O desafio da plasticultura. In: Novo Manual de Olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV. p.135-148.
- Orsi, A.C.; Grassi Filho, H. 2000. Diferenças nutricionais entre os híbridos de pimentão Elisa e Magali, em condições de ambiente protegido. *Hort. Bras.*, 18: 817-818.
- Peixoto, J.R.; Ramos, R.S.; Faria Júnior, B.; Silva, C.M.; Angelis, B. 1999. Avaliação de genótipos de pimentão no período de inverno, em Araguari, MG. *Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília*, 34(10): 1865-1869.
- Sassaki, O.K. 1997. Resultados preliminares da produção de hortaliças sem o uso de solo no Amazonas. *Horticultura Brasileira*, 15: 165-169.
- Silva, L.F. 2002. Heterose e capacidade de combinação em cruzamentos dialélicos parciais de pimentão. Dissertação de Mestrado. Escola Superior de Agricultura “Luis de Queiroz”, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP. 82pp.
- Trani, P.E.; Carrijo, O.A. 2004. Fertirrigação em hortaliças. Campinas: Instituto Agronômico, *Série Tecnologia APTA, Boletim Técnico IAC*, 196. 53pp.

Recebido em 03/08/2006

Aceito em 17/09/2007

