

JOSÉ CARLOS DA COSTA

**INTERAÇÃO GENÓTIPOS DE BERINJELA POR SISTEMAS DE
CULTIVO**

**Recife
2012**

JOSÉ CARLOS DA COSTA

INTERAÇÃO GENÓTIPOS DE BERINJELA POR SISTEMAS DE CULTIVO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia “Melhoramento Genético de Plantas”, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Agronomia.

COMITÊ DE ORIENTAÇÃO:

Professor Dr. Dimas Menezes – Orientador – UFRPE

Professor Dr. José Luiz Sandes de Carvalho Filho – Co-orientador – UFRPE

**Recife
2012**

Ficha catalográfica

C837i Costa, José Carlos da
Interação genótipos de berinjela por sistemas de
cultivo /
José Carlos da Costa. -- Recife, 2012.
52 f. : il.

Orientador: Dimas Menezes
Dissertação (Mestrado em Melhoramento Genético)
Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento
de Agronomia, Recife, 2012.
Inclui referências e anexos.

1. *Solanum melongena* L. 2. Cultivo convencional
3. Hidroponia I. Menezes, Dimas, orientador II. Título

CDD 581.15

INTERAÇÃO GENÓTIPOS DE BERINJELA POR SISTEMAS DE CULTIVO

JOSÉ CARLOS DA COSTA

Dissertação defendida e aprovada pela banca examinadora em: ____/____/____

ORIENTADOR:

Prof. Dr. Dimas Menezes UFRPE/DEPA

EXAMINADORES:

Prof. Dr. José Luiz Sandes de Carvalho Filho UFRPE/DEPA

Prof. Dr. José Nildo Tabosa IPA

Dr. Roberto de Albuquerque Melo UFRPE/DEPA

**Recife
2012**

A Deus

OFEREÇO

À minha mãe Maria José e ao meu pai José Francisco pelo apoio e pela oportunidade de boa educação a mim concedida...

DEDICO

A humildade é a única base
sólida de todas as virtudes

Confúcio

AGRADECIMENTOS

A Deus, minha fortaleza em todos os momentos.

Aos meus pais que se dedicaram na educação e incentivos em todos os instantes.

Aos meus irmãos Severino, Simone e Carla por serem tão especiais.

Ao Prof. Dr. Dimas Menezes, por ter aceitado orientar minha dissertação, e por ter compreendido as minhas limitações me oferecendo o espaço necessário para que essas fossem superadas.

Ao Prof. Dr. José Luiz Sandes de Carvalho Filho pela co-orientação e importante contribuição nas análises estatística.

À Prof^a. Dr^a. Luciane Vilela Resende, pela orientação no período de graduação.

Às Prof^{as}. Dr^a. Rosimar Musser e Dr^a. Isabel Galindo, minhas queridas tutoras do Programa de Educação Tutorial-PET.

À Universidade Federal Rural de Pernambuco pela oportunidade e formação acadêmica.

Ao amigo Dr. Roberto Melo e a querida Ana Luíza Rodrigues, pela sua ajuda e atenção no experimento.

Ao Instituto Agrônomo de Pernambuco-IPA, Estação Experimental Luiz Jorge da Gama Wanderley, pelo apoio institucional.

A Hortivale[®] Sementes de Hortaliças, pelo apoio institucional.

Ao engenheiro agrônomo Luiz Evandro de Lima pela colaboração nos experimentos de campo.

Aos amigos Marcos Vicente, Álvaro Raison e Edienilson Souza pela hospedagem nos momentos difíceis.

Aos amigos de turma: Sami Pimenta, Lucas Santos, Guilherme Diniz, João Felipe Guimarães, Alisson Esdras, Silvan Brito e Ana Luísa pela ajuda e companheirismo durante essa jornada.

Aos estagiários Arlan Clímaco, Rhuan Pastoriza e Romero Cavalcanti, pelo grande apoio na condução e avaliação dos experimentos.

Ao amigo Alysson Jalles, pela grande ajuda na diagramação e formatação do material dissertativo.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq, pelo custeio dos experimentos através do projeto de pesquisa de Melhoramento Genético de Solanáceas.

Ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia-IFPE, Campus Vitória de Santo Antão, por apoiar e incentivar a fazer a pós-graduação.

E a todos que diretamente e indiretamente contribuíram no desenvolvimento e conclusão desta dissertação.

Muito Obrigado!

RESUMO

INTERAÇÃO GENÓTIPOS DE BERINJELA POR SISTEMAS DE CULTIVO

A berinjela, *Solanum melongena* L., é uma cultura que se encontra em fase de expansão, principalmente pelas propriedades medicinais dos seus frutos na diminuição dos níveis de colesterol e pressão arterial. O melhoramento desta hortaliça apresenta-se em estágio bastante evoluído, sendo possível encontrar no mercado diversos híbridos com diferentes formatos e coloração, possuidoras de acentuado vigor e resistentes a importantes doenças. As interações genótipos por ambientes são consideradas um obstáculo à melhoria da cultura em uma região. Essas interações podem oferecer oportunidades, principalmente na seleção e aprovação de genótipos adaptados que apresentem uma interação positiva com uma determinada região. Este trabalho tem como objetivo avaliar genótipos de berinjela em diferentes sistemas de cultivo, identificando os mais adaptados à Mesorregião da Mata Pernambucana. O experimento foi conduzido no decorrer do ano de 2012 na área experimental do Departamento de Agronomia da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, PE, e na Estação Experimental Luiz Jorge da Gama Wanderley - IPA, localizada na Mesorregião da Mata Pernambucana, em Vitória de Santo Antão, PE. Foram avaliados oito genótipos comerciais de berinjela em três diferentes sistemas de cultivo: convencional, orgânico e hidropônico. Os caracteres avaliados foram: massa média de frutos comerciais, comprimento dos frutos, diâmetro dos frutos, número de frutos comerciais por planta e produção por planta. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com oito tratamentos e seis repetições. Comparando entre os genótipos com relação as características número de frutos comerciais por planta e produção por planta, pode-se indicar como melhor desempenho os híbridos Comprida, Chica e Blanca. Diante dos resultados apresentados, os referidos caracteres foram decisivos para expressar o desempenho dos genótipos nos diferentes sistemas de cultivo. O sistema hidropônico foi o melhor ambiente para todos os genótipos.

Palavras-chave: *Solanum melongena* L.; cultivo orgânico; cultivo hidropônico; cultivo convencional

ABSTRACT

INTERACTION EGGPLANT GENOTYPES BY CROPPING SYSTEMS

Eggplant, *Solanum melongena* L. is a culture that is in expansion, especially by the medicinal properties of its fruit in reducing cholesterol levels and blood pressure. Domestic production of eggplant are based on the use of hybrids, possessing vigor and resistant to major diseases. In general, genotype-by-environment interactions are considered an impediment to improvement of culture in a region. These interactions may offer opportunities, especially in the selection and approval of genotypes showing a positive interaction with their location and prevailing environmental conditions. This study aimed to evaluate eggplant genotypes in different cropping systems, identifying the most appropriate to the mesoregion of the pernambucana forest, Pernambuco State, Northeast Brazil. The experiments were carried out at the experimental area of Department of Agronomy at Federal Rural University of Pernambuco (UFRPE), Recife, Pernambuco State, Brazil and in the Experimental Station Luiz Jorge de Gama Wanderley - IPA, located in Vitória de Santo Antão municipality, Northeast Brazil. Eight genotypes of commercial eggplant were evaluated in three different cultivation systems: conventional, organic and hydroponic. The characters evaluated were: average weight of marketable fruits, fruit length, fruit diameter, number of marketable fruits per plant and yield per plant. The experiment was performed in a randomized blocks with eight treatments and six repetitions. The hybrids Comprida, Chica and Blanca showed the best performance in the number of marketable fruits and in the yield per plant, and are indicated to the cultivation. In this study, the characters were decisive to express the performance of genotypes in different cropping systems. The hydroponic system was the environment that provided the best performance for all genotypes.

Keywords: *Solanum melongena* L.; organic crop; hydroponics; conventional cropping.

LISTA DE TABELAS

Páginas

CAPÍTULO II

INTERAÇÃO GENÓTIPOS DE BERINJELA POR SISTEMAS DE CULTIVO

Tabela 1. Genótipos utilizados na pesquisa.....	31
Tabela 2. Valores dos quadrados médios para diâmetro médio dos frutos em cm (DMF), comprimento médio dos frutos em cm (CMF), massa média dos frutos por planta em g (MMF), número de frutos por planta (NMF), produção média de frutos por planta em kg (PMF) de genótipos de berinjela avaliados em três ambientes. UFRPE, Recife, PE, 2012.....	32
Tabela 3. Estimativas da média para diâmetro médio dos frutos (DMF), comprimento médio dos frutos (CMF), massa média dos frutos por planta (MMF), número de frutos por planta (NMF), produção média de frutos por planta (PMF) de genótipos de berinjela avaliados em três ambientes. UFRPE, Recife, PE, 2012.....	33

SUMÁRIO

	Páginas
RESUMO.....	viii
ABSTRACT.....	ix
CAPÍTULO I	01
1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	02
1.1. Berinjela (<i>Solanum melongena</i> L.).....	02
1.2. O melhoramento genético da berinjela.....	04
1.3. Sistemas de cultivo.....	06
1.4. Interação genótipos por ambientes.....	08
Referências.....	11
CAPÍTULO II	
2. INTERAÇÃO GENÓTIPOS DE BERINJELA POR SISTEMA DE CULTIVO.....	18
Resumo.....	19
Abstract	20
Introdução.....	20
Material e Métodos	22
Resultados e discussão.....	24
Agradecimentos.....	28
Referências.....	29
3. ANEXOS.....	34
3.1 NORMAS DA REVISTA HORTICULTURA BRASILEIRA.....	36

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO GERAL

1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1.1 A berinjela (*Solanum melongena* L.)

A berinjela é uma planta perene que possui características arbustivas. Seu caule é semilenhoso, com altura variando de 1,0 a 1,8 m, possui intensa ramificação lateral conferindo-lhe aspecto de arbusto compacto. As raízes podem ultrapassar 1,0 m de profundidade. Suas folhas podem apresentar espinhos e o formato ovado ou oblongo-ovado. Suas flores são hermafroditas, com distribuição solitária ou em inflorescência do tipo cimeira. O tamanho varia de 3 a 5 cm de diâmetro. O cálice, com cinco a sete sépalas, frequentemente apresenta espinho. A corola é do tipo gamopétala, com cinco a seis pétalas de coloração lilás a violeta. Os cinco a seis estames são livres, eretos, amarelos e com filamentos bem curtos (FILGUEIRA, 2008).

Reproduz-se preferencialmente por autofecundação. O percentual de polinização cruzada natural varia com a cultivar e com outros fatores ambientais, com média estimada em 6% a 7%, podendo, no entanto, chegar próximo a 50% (MARQUES, 2003). Os frutos são grandes, do tipo baga, de formato variável: oval, oblongo, redondo, oblongo-alongado e alongado. Apresenta uma grande diversidade de cores, resultante das diferenças entre a presença, quantidade e distribuição de pigmentos na pele (MUÑOZ-FALCÓN *et al.*, 2009). A cor do fruto também é usada para estabelecer os diferentes grupos comerciais: preto, roxo, verde, listrado e branco. Durante as últimas décadas, berinjelas de cor escura foram predominantes nos mercados em maior parte da Europa e América do Norte e representam o tipo de exportação mais aceito no sul da Europa (DAUNAY, 2008).

A cor escura intensa nos frutos é essencial para o sucesso de cultivares comerciais, por conseguinte, a identificação de fontes de variação para a pele escura é de interesse. A cor negra de berinjela é o resultado de acumulação de pigmentos de antocianina nos vacúolos de células do epicarpo. Quanto mais camadas celulares e quanto maior o acúmulo de antocianinas, mais escura é a cor (DAUNAY, 2007).

A berinjela é originária das regiões tropicais do Oriente, sendo seu cultivo muito antigo. Foi introduzida pelos árabes na Europa, durante a Idade Média e chegou ao Brasil pelos colonizadores portugueses. Pertence à família das

solanáceas, assim como o tomate, a pimenta, o pimentão e a batata (RIBEIRO *et al.*, 1998). A história da domesticação da berinjela tem sido muito debatida, para comprovar sua origem. MEYER *et al.* (2012) fizeram um estudo minucioso sintetizando históricos, dados morfológicos e moleculares com nrITS sequência e AFLP. Encontraram que no mínimo dois centros de domesticação podem ser aceitos: um na Índia e outro no sul da China, considerando as espécies *S. incanum* L. e *S. undatum* Lam., como os possíveis ascendentes da berinjela hoje cultivada.

A berinjela tem sido alvo de várias pesquisas decorrentes da disseminação de suas propriedades medicinais junto à população, podendo-se ressaltar sua utilização para a redução das taxas de gordura e de colesterol no sangue (MARQUES, 2003). Assim, tem ocorrido aumento do consumo de seus frutos frescos, motivado pela maior exigência por parte dos consumidores por produtos mais saudáveis e com propriedades medicinais (PRAÇA *et al.*, 2004). Encontram-se preparações comerciais de extrato de berinjela indicadas para redução do colesterol, na forma de cápsulas e em formulações de outros produtos fitoterápicos (QUINTÃO, 2004).

A população também tem recorrido a tratamentos alternativos, naturais e de baixo custo, para o controle da dislipidemia, ou seja, nível elevado de gorduras no sangue, utilizando alimentos ricos em fibras, como a berinjela, para reduzir o nível de colesterol sérico (DERIVI *et al.*, 2002). Neste caso, seu efeito medicinal ainda não está consolidado cientificamente, pois as pesquisas apresentam resultados divergentes quanto à sua eficácia no tratamento da dislipidemia (PRAÇA *et al.*, 2004).

Observa-se interesse na comercialização de produto moído em formulações de alimentos alternativos como, por exemplo, hambúrgueres de berinjela. Por suas características nutricionais, a farinha de berinjela desponta como um ingrediente alimentar altamente desejável para enriquecer outros alimentos. Dentre os atrativos da berinjela, pode se ressaltar o elevado teor de fibra alimentar total aproximadamente 40%, que permite que essa farinha possa ser utilizada na elaboração de produtos de panificação e massas alimentícias, ampliando a oferta de produtos integrais. Esse novo nicho de mercado pode atingir tanto consumidores saudáveis, que priorizam bons hábitos alimentares, como aqueles que apresentam algumas patologias, tais como, constipação intestinal, alto nível de colesterol no sangue e obesidade (PEREZ, 2007).

A Ásia é o maior produtor de berinjela, com destaques para a China e a Índia, correspondendo a 83% da produção mundial (FAO, 2009). Os Estados brasileiros que mais produzem a berinjela são Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná, sendo o Estado de São Paulo o maior produtor. De acordo com IBGE (2007), os dados do Censo Agropecuário indicam que 90% da produção de berinjela concentram-se na região Sudeste e que 61% do total produzido estão localizados no Estado de São Paulo. Em relação ao total da produção de hortícolas, a berinjela representa uma parcela muito pequena, cerca de 1,3% do total da produção no Brasil e 3,2% no estado de São Paulo.

1.2 O melhoramento genético da berinjela

Cultivares locais de berinjela, em todo o mundo, abrigam os alelos que podem ser potencialmente úteis para os esforços de melhoramento genético visando tolerância a stress, resistência a doenças e qualidade nutricional (BRUSH, 2000). Nos últimos anos tem-se observado a utilização dessa variabilidade para obtenção de híbridos comerciais selecionados para características de interesse como precocidade, produtividade, ausência de espinhos e cor intensa (PROHENS *et al.*, 2005; DAUNAY *et al.*, 2008).

As tentativas de cruzamento de berinjela com seus parentes selvagens resultaram em sucesso limitado devido à incompatibilidade sexual. Já os tecidos de berinjela apresentam um alto potencial morfogenético, útil para estudos de regeneração, bem como estabelecimento de abordagens biotecnológicas para produção de cultivares melhoradas, tais como resgate de embriões, seleção *in vitro*, hibridação somática e transformação genética. Berinjela regenerada *in vitro* pode ser induzida a partir de diferentes explantes com o uso de reguladores de crescimento distintos, como foi resumida por MAGIOLI e MANSUR (2005). A partir desta perspectiva, berinjela pode ser considerada planta modelo alternativo para estudar os diferentes aspectos de Biologia Vegetal (MAGIOLI e MANSUR, 2005). KASHYAP *et al.* (2003) resumiram os esforços para melhorar a genética de berinjela com ênfase no uso da biotecnologia para introgressão de genes de espécies selvagens em berinjelas cultivadas.

O mercado de sementes híbridas desta espécie cresce a cada dia, com isso também tem crescido a utilização comercial de sementes F1 (RODRÍGUEZ-

BURRUEZO, 2008). As vantagens da utilização dos híbridos estão fundamentadas na combinação de diferentes caracteres qualitativos e quantitativos, pois estes tem se mostrado mais estáveis e produtivos para a maioria das características estudadas em relação às cultivares de polinização aberta, além de apresentarem resistência às principais doenças. O bom desempenho dos híbridos em tomate, pimentão e berinjela se deve também aos benefícios da heterose em características importantes como produtividade, qualidade, uniformidade e resistência a doenças (BLAT, 2004). Em solanáceas, a exploração comercial de híbridos F1 é a melhor estratégia para aumentar de imediato a produtividade e melhorar a qualidade dos frutos, não descartando a possibilidade de se selecionar também linhagens superiores em populações segregantes derivadas de progênes F2 ou mesmo de retrocruzamentos. SOUSA *et al.* (1997), avaliando a produção total e qualidade dos frutos de berinjela, verificaram esta manifestação de heterose em vários híbridos na geração F1.

Os principais objetivos do melhoramento em berinjela são: (a) resistência a doenças como *Fusarium oxysporum*, murcha de *Verticillium* e *Pseudomonas solanacearum*, insetos como broca do fruto *Orbonalis leucinodes*, pulgão *Aphis gossypii*, cigarrinha *Amrasca biguttula* e nematóides, *Meloidogyne* spp. (SEKARA, 2007); (b) valor nutricional: matéria seca, açúcares, antocianina e teores de fenóis totais (SEKARA, 2007); (c) resistência ou tolerância a estresses abióticos como seca, baixas ou altas temperaturas e salinidade (DAUNAY, 2008); (d) partenocarpia (SEKARA, 2007); (e) resistência a ácaros e complexo *Alternaria* (ANASO *et al.*, 1991) e (f) melhoria da produtividade e qualidade dos frutos para cor, tamanho e forma (SOUSA *et al.*, 1997; ANTONINI *et al.*, 2002).

O mercado brasileiro de sementes de berinjela é dominado pelos híbridos devido às suas características de produtividade, tolerância às doenças e pragas, uniformidade e qualidade dos frutos. Esse domínio se consolidou com a incorporação comercial do híbrido F-100 no início dos anos 70, o que abriu espaço para a introdução de outros híbridos, como Super F-100, F-1000, Nápoli e Ciça (ANTONINI *et al.*, 2002).

Os primeiros produtores de berinjela na década de 60 utilizavam predominantemente cultivares de polinização aberta (IKUTA, 1969). A tecnologia de produção de sementes híbridas para berinjela é por meio da emasculação e posterior polinização manual (EMBRAPA HORTALIÇAS, 2007). Alguns fatores contribuem de modo significativo para a maior eficiência dos cruzamentos na

produção de sementes híbridas de berinjela: grandes botões florais, facilitando o trabalho de emasculação e polinização; elevado número de flores por planta; abundância e facilidade de coleta de pólen e elevado número de sementes por fruto (WEBER *et al.*, 2010)

O melhoramento de *S. melongena* é bastante desenvolvido em vários países como Turquia, Índia, China e Japão. Muitos híbridos F1, com fenótipos diferenciados, são resultado de pesquisas realizadas nos últimos trinta anos. Entretanto, genótipos desta espécie muitas vezes têm níveis insuficientes de resistência a estresses bióticos e abióticos (SEKARA, 2007).

1.3 Sistemas de cultivo

Em cultivo convencional, os vegetais crescem no solo com aporte adequado de nutrientes e água. Para uma melhor produção, fertilizantes são frequentemente utilizados (GUADAGNIN *et al.*, 2005). As práticas agrícolas modernas ou convencionais são caracterizadas principalmente pela alta dependência de insumos externos, uso intensivo de produtos químicos para o controle de pragas, que afetam diversos organismos não-alvo, uso intensivo do solo e monocultivo de espécies comerciais (GLIESSMAN, 2005).

De uma perspectiva ecológica, essas práticas levam principalmente à perda de espécies e variedades locais comprometendo a produtividade futura em favor da alta produtividade presente. Reconhecidamente, a utilização indiscriminada de pesticidas, na agricultura, acarretou diversos problemas de ordem ambiental no que diz respeito à contaminação de alimentos, solo e água; intoxicação de animais e agricultores; surgimento de patógenos, pragas e plantas invasoras resistentes aos produtos químicos comumente utilizados (LUCON, 2004).

Por outro lado, a produção orgânica adota práticas que visam aproveitamento de resíduos orgânicos e controle biológico, eliminando a utilização de fertilizantes químicos. Esta técnica de cultivo apresenta uma grande vantagem comparada ao sistema convencional devido ao seu impacto benéfico ao meio ambiente (GUADAGNIN *et al.*, 2005). A matéria orgânica favorece a produtividade através da melhoria nas propriedades do solo. As condições biológicas são afetadas positivamente, por ser a adubação orgânica fonte de carbono e energia para os microorganismos que sobressaem em quantidade e importância no solo

(BERNARDI, 2002). A berinjela tem apresentado boa resposta a esse tipo de sistema (CASTRO, 2005).

A adubação orgânica pode agir diretamente nas plantas, estimulando o crescimento radicular e foliar (ERNANI, 2007). Alguns de seus nutrientes, principalmente nitrogênio e fósforo, sofrem processo de disponibilização mais lento, em comparação com os adubos minerais solúveis, porém, de efeito mais prolongado (BERNARDI *et al.*, 2002). A agricultura orgânica não só com berinjela, mas para toda cultura depende do desenvolvimento de sistemas de produção que contemplem o manejo conservacionista do solo e o aporte de nutrientes oriundo de fontes renováveis, com base em resíduos orgânicos localmente disponíveis, de origem vegetal e animal. Dentre os adubos orgânicos, os esterco curtidos possuem composição e características que justificam sua aplicação direta no solo, através de compostagem, sendo amplamente recomendados na produção de hortaliças, por melhorarem fisicamente o solo e contribuir com a oferta de nutrientes, especialmente o nitrogênio (CASTRO *et al.*, 2005).

A hidroponia é um termo derivado de duas palavras de origem grega: *hydro* – água e *ponos* – trabalho. A hidroponia pode ser definida como a ciência capaz de desenvolver plantas na ausência do solo ou, simplesmente, cultivo sem solo. Pelo fato do solo não se fazer presente, devemos fornecer os nutrientes às plantas de outra forma. No sistema hidropônico, os nutrientes minerais que alimentam as plantas, são dissolvidos na água formando uma solução a qual passa por tubulações através de um apoio, de modo que as raízes possam efetuar a absorção e possam desenvolver a estrutura vegetal. Ao veículo de transporte desses nutrientes chamamos de solução nutritiva (FURLANI *et al.*, 1999).

Apesar de diversos cuidados e inclusão de novas tecnologias ao sistema de produção da cultura, os problemas fitossanitários ainda representam um sério entrave à produtividade e um risco potencial de perdas para o produtor. Durante o cultivo, diversas pragas e doenças são observadas tanto em cultivo protegido como em campo aberto, principalmente viroses, murcha bacteriana, murcha de fitóftora, oídio, antracnose, ácaros e tripses. Várias destas pragas e doenças são extremamente limitantes da produção e causam perdas significativas quando ocorrem epidemias (AZEVEDO *et al.*, 2006).

Em vista do manejo diferenciado, seja no sistema convencional seja no protegido, o cultivo sustentável demanda cultivares bem adaptadas e que

proporcionem o melhor rendimento e elevado padrão de qualidade. Para obter o máximo de benefícios de cada um desses diferentes sistemas de cultivo, o conhecimento da interação genótipos por ambientes é fundamental, uma vez que ela se faz presente todas as vezes que se testam diversas cultivares, em diferentes condições ambientais (GUALBERTO *et al.*, 2002). Já o cultivo protegido de hortaliças garante qualidade e volume necessários para algumas espécies que apresentam dificuldades de produção em épocas específicas do ano. O emprego de práticas que visam à diminuição dos efeitos da temperatura e da luminosidade pode contribuir para o aumento da produtividade sob condições adversas (ABURRE *et al.*, 2003). QUEIROZ *et al.* (2009) avaliaram cinco cultivares de alface do tipo crespa, em quatro ambientes de cultivo e assim verificando ocorrência de uma elevada interação genótipo x ambiente quando as cultivares foram submetidas a diferentes estações climáticas.

Entre várias hortaliças, a berinjela tem sido plantada em condições de cultivo protegido, o qual possibilita um abastecimento contínuo e colheitas em períodos de baixa oferta do produto no mercado, alcançando por isso, preços mais competitivos (MARQUES *et al.*, 2010). O ambiente protegido é uma estratégia para proporcionar o cultivo em locais e épocas desfavoráveis ao desenvolvimento das hortaliças. FIGUEIREDO *et al.* (2004), testando genótipos de alface submetidas a quatro sistemas de cultivo em diferentes épocas, demonstraram que a melhor resposta das cultivares aos ambientes modificados comparados ao campo aberto ocorreu na estação que apresentava maior dificuldade climática.

CASTRO *et al.* (2005) avaliaram o comportamento de berinjela cultivada em mono cultivo, em consórcio com crotalária e em consórcio com caupi (*Vigna unguiculata*, cv. Mauá). Não houve diferença entre os sistemas de plantio direto e convencional quanto à produção comercial da berinjela. O cultivo simultâneo com as leguminosas não acarretou redução da produtividade da berinjela.

1.4 Interação genótipos por ambientes

O efeito da interação genótipos x ambientes descreve o comportamento diferencial dos genótipos frente aos ambientes contrastantes (OLIVEIRA *et al.*, 2006). Uma vez que os programas de melhoramento objetivam a seleção de

genótipos consistentes e de elevada produtividade nos mais diversos ambientes, as baixas interações podem representar um problema para esses programas, por reduzir a precisão de seleção de um ambiente para o outro (LAVOURANTI, 2003). Considerando este efeito, torna-se necessário a realização de um grande número de avaliações das cultivares, nos diferentes ambientes, para se ter segurança na seleção ou na recomendação destas (BERNARDO, 2002).

A manifestação fenotípica é o resultado da ação do genótipo sob influência do meio. Essa interação quantifica o comportamento diferenciado dos genótipos diante das variações ambientais e é denominada interação genótipos x ambientes (GxA) (RAMALHO et al., 2000; CRUZ e REGAZZI, 2004). Assim, o comportamento relativo dos genótipos depende, fundamentalmente, das condições ambientais a que estão submetidos. Dessa forma, o conhecimento da interação genótipo X ambiente é crucial para permitir à recomendação das melhores cultivares para determinada tecnologia específica (PEIXOTO *et al.*, 2001).

Entretanto, quando se considera uma série de ambientes, detecta-se, além dos efeitos de genótipos e de ambientes, um efeito adicional, proporcionado pela interação dos mesmos (CRUZ e REGAZZI, 2004). LUTHRIA *et al.* (2010) estudaram a influência que as práticas de agricultura orgânica e convencional exercem sobre o teor de fenólicos totais em amostras de berinjela de duas cultivares, Blackbell (berinjela americana) e Millionaire (berinjela japonesa), cultivadas por práticas de cultivo convencional e orgânico, com condições climáticas semelhantes. A cultivar Milionário apresentou o maior teor de fenólicos totais em comparação com a cultivar Blackbell, mas não foram observadas diferenças significativas no teor de fenólicos das amostras de berinjela cultivadas nos sistemas de produção orgânico e convencional.

As características relacionadas à produção vegetal estão condicionadas ao controle genético do organismo, ao ambiente em que é cultivado e à interação entre esses dois fatores. As diferentes respostas fenotípicas frente a mudanças nas condições ambientais resultam em comportamentos distintos dos genótipos, caracterizando a interação. Se a expressão de um determinado genótipo depende dos genes e do ambiente em que é avaliado, a interação genótipo x ambiente deve ser mais um fator a considerar na análise. Os programas de melhoramento, devem melhor utilizar os efeitos oriundos da interação do genótipo x ambiente (CRUZ e CARNEIRO, 2003).

Em solanáceas, PIRES *et al.* (2008) utilizaram dois híbridos de pimentão em quatro ambientes, pleno sol e casas de vegetação com 30%, 50% e 75% de sombreamento. Nesta pesquisa constatou-se que não foi observada diferença significativa para a precocidade de florescimento, tendo os híbridos apresentados o mesmo desempenho nos diferentes ambientes avaliados. Os ambientes de 50% e 75% possibilitaram um melhor desenvolvimento às plantas de pimentão, tendo se mostrado superiores aos demais ambientes. A significância da interação genótipo x ambiente também foi detectada em relação à coloração do tegumento dos grãos e ao ciclo de produção de feijoeiro, evidenciando resposta diferenciada das cultivares de feijão aos ambientes anos de produção e épocas de cultivo (RIBEIRO *et al.*, 2004).

A seleção para adaptação específica implica a necessidade de seleção direta em ambientes desfavoráveis. No entanto, e em particular nos países em desenvolvimento, a maioria dos agricultores seleciona apenas em ambiente ótimo, resultando em rendimento baixo em ambientes desfavoráveis (TAVARES *et al.*, 2005). O efeito da interação genótipos x ambientes descreve o comportamento diferencial dos genótipos frente aos ambientes contrastantes. O efeito da interação genótipo x ambiente pode levar os diferentes genótipos avaliados a uma diversidade enorme de padrões e resultados. Porém, os pesquisadores ainda têm uma compreensão limitada das consequências desses tipos de padrões de adaptabilidade e de estabilidade fenotípica, dificultando a sua aplicação como critério de recomendação regionalizada de cultivares superiores pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento-MAPA (OLIVEIRA *et al.*, 2006).

Devido à expansão da cultura da berinjela, vem crescendo a necessidade de estudos que avaliem a resposta desta espécie vegetal a fatores abióticos. Limitações que variam desde a indicação do substrato ideal para produção de mudas ao comportamento da planta em condições de baixa disponibilidade de água e nutrientes no solo têm sido apresentadas em pesquisas para melhorar as condições de adaptação desta cultura a diferentes ambientes (OLIVEIRA *et al.*, 2006).

Pesquisas que visem melhorar o rendimento de genótipos em diferentes ambientes devem ser incentivadas, tendo em vista a necessidade de recomendação dos melhores genótipos para cada sistema de cultivo.

REFERÊNCIAS

- ABURRE, M.E.O.; PUIATTI, M.; COELHO, M.B.; CELON, R.; HUAMAN, C.A.M.Y.; BEZERRA, F. C. **Produção de mudas de hortaliças em ambiente protegido**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, p. 22, 2003.
- ANASO, H.U. Comparative cytological study of *Solanum aethiopicum* Gilo group, *Solanum aethiopicum* Shum group and *Solanum anguivi*. **Euphytica**, v. 53, p. 81-85, 1991
- ANTONINI, A.C.C.; ROBLES, W.G.R.; TESSARIOLI NETO, J.; KLUGE, R.A. **Capacidade produtiva de cultivares de berinjela**. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 20, n. 4, p. 646-648, dezembro 2002.
- AZEVEDO, C.P. de; CAFÉ FILHO, A.C.; HENZ, G.P.; REIS, A. Recomendações de manejo da antracnose do pimentão e das pimentas, 2006. Disponível em: <http://www.cnph.embrapa.br/paginas/serie_documentos/publicacoes2006/cot_35.pdf> Acessado em: 05 de Abril de 2012.
- BACKES, R.L. *et al.* Adaptabilidade e estabilidade de genótipos de feijoeiro no estado de Santa Catarina. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.27, n.2, p.309-314, 2005.
- BERNARDO, R. **Breeding for quantitative traits in plants**. Stremma Press: Woodbury Minesota, p.369, 2002.
- BERNARDI, A.C.C; MACHADO, P.L.O. de A.; SILVA, C.A. **Fertilidade do solo e demanda por nutrientes no Brasil**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 174 p., 2002.
- BLAT, S.L. Herança da reação de *Capsicum* spp. ao oídio (*Leveillula taurica* (Lev.) Arn). Piracicaba: ESALQ. 153p., 2004. (Tese- Doutorado).

BORÉM, A.; MIRANDA, G.V. **Melhoramento de plantas**. Universidade Federal de Viçosa, 4ª ed, p. 85-111, 2005.

BRUSH, S.B. **Genes in the Field: On-farm Conservation of Crop Diversity, International**. Development Research Centre, Ottawa, Canada, p. 3–28, 2000.

CASTRO, C.M. ; ALMEIDA, D.L.; RIBEIRO, R.L.D. ; CARVALHO, J.F. Plantio direto, adubação verde e suplementação com esterco de aves na produção orgânica de berinjela. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, V.40, p.495-502,2005.

CENSO agropecuário - IBGE, 2007. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 01 fev. 2013.

CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J.; CARNEIRO P.C.S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 3.ed. Viçosa : UFV, 480p., 2004.

DAUNAY, M.C.; JANICK, J. History and iconography of eggplant. **Chronica Horticulturae** , v.47, p.16–22, 2007.

DAUNAY M.C. **Eggplant**. In **Handbook of Plant Breeding: Vegetables II**, p. 163–220. Eds J.Prohens and F.Nuez. New York, USA, 2008.

DERIVI, S.C.N.; MENDEZ, M.H.M.; FRANCISCONI, A.D.; SILVA, C.S.; CASTRO, A.F.; LUZ, D.P. Efeito hipoglicêmico de rações à base de berinjela (*Solanum melongena*, L) em ratos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 22, n. 2, p. 164-169, 2002.

ERNANI, P.R.; ALMEIDA, J.A.; SANTOS, F.C. **Fertilidade do solo**: potássio. Vicosá, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, p.551-594, 2007.

FAO - **Food and Agriculture Organization of the United Nations**. Disponível em <http://www.faostat.fao.org>,2009.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna, produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, 402 p., 2000.

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

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

GLIESSMAN, S.R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 3. ed. Porto Alegre: Editora Universidade UFRGS, 653 p., 2005.

GUADAGNIN, S.G.; RATH, S.; REYES, F. G. R. Evaluation of the nitrate content in leaf vegetables produced through different agricultural systems. **Food Additives and Contaminants**, London, v. 22, n. 12, p. 1203-1208, 2005.

GUALBERTO, R. *et al.* Produtividade, adaptabilidade e estabilidade fenotípica de cultivares de tomateiro sob diferentes condições de ambiente. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.37, n.1, p.81-88, 2002.

IKUTA, H. Melhoramento e Genética da Berinjela. **In:** Kerr, W.E. (ed.). **Melhoramento e Genética**. São Paulo, Melhoramentos. Capítulo 9. p.161-168, 1969.

LAVORANTI, O.J. **Estabilidade e adaptabilidade fenotípica da remostragem “bootstrap” no modelo AMMI**. 196 f. (Tese de doutorado), ESALQ, Piracicaba, 2003.

LUCON, C.M.M.; CHAVES, A.L.R. **Horta orgânica**. Instituto Biológico, Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Sanidade Vegetal. Biológico, São Paulo, v.66, n.1/2, p.59-62, 2004.

LUTHRIA, D.; SINGH, A.P.; WILSON, T.; VORSA, N.; BANUELOS, G.S.; VINYARD, B.T. Influence of conventional and organic agricultural practices on the phenolic content in eggplant pulp: Plant-to-plant variation. **Food Chemistry**, Vol.121, p.406-411, 2010.

KASHYAP V.; VINOD KUMAR S.; COLLONNIER C.; FUSARI F.; HAICOUR R.; ROTINO G.L.; SIHACHAKR D.; RAJAM M.V. Biotechnology of eggplant. **Scientia Hort.** v.97, n.1. p 1-25, 2003.

MARQUES, D.C. **Produção da berinjela (*Solanum melongena L.*) irrigada com diferentes lâminas e concentrações de sais na água.** Lavras: UFLA, 55 p., 2003.

MARQUES, D.J.; BROETTO, F.; SILVA, E.C. Efeito do estresse mineral induzido por fontes e doses de potássio na produção de raízes em plantas de berinjela (*solanum melongena l.*). **Revista Caatinga**, v. 23, p.7-12, 2010.

MEYER, R.S.; KAROL, K.G.; LITTLE, D.P.; NEE, M.H.; LITT, A. Phylogeographic relationships among Asian eggplants and new perspectives on eggplant domestication. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, vol.63, p.685-701, 2012.

MAGIOLI C.; MANSUR E., Eggplant (*Solanum melongena L.*): tissue culture, genetic transformation and use as an alternative model plant. **Acta Botanica Brasilica**, v.19, p.139-148, 2005.

MUÑOZ-FALCÓN, J.E.; PROHENS, J.; VILANOVA, S.; NUEZ, F. Diversity in commercial varieties and landraces of black eggplants and implications for broadening the breeders' gene pool. **Annals of Applied Biology**, Vol.3, p.453-465, 2009.

OLIVEIRA, E.J.; GODOY, I.J.; MORAES, A.R.A.; MARTINS, A.L.M.; PEREIRA, J.C.V.N.A.; BORTOLETTO, N.; KASAI, F.S. Adaptabilidade e estabilidade de genótipos de amendoim de porte rasteiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, p. 1253-1260, 2006.

OLIVEIRA, A.B. de; HERNANDEZ, F.F.F.; ASSIS JUNIOR, R.N. de. Po de coco verde, uma alternativa de substrato na produção de mudas de berinjela. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 39, n. 1, p. 39-44, 2008.

PEIXOTO, JR; MATHIAS FILHO L; SILVA CM; OLIVEIRA, CM & CECÍLIO FILHO AB. Produção de genótipos de tomateiro tipo “salada” no período de inverno, em Araguari. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.19, n.2, p.148-150, 2001.

PEREZ, P.M.P.; GERMANI, R. Elaboração de biscoitos tipo salgado, com alto teor de fibra alimentar, utilizando farinha de berinjela (*Solanum melongena*, L.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.27, n.1, p.186-192, 2007.

PIRES, M.M.M.L; SILVA, N.C.; KARASAWA. M.; BATISTA. P.F.; ARAGÃO,C.A.; DANTAS B.F. Avaliação de híbridos de pimentão cultivados em diferentes ambientes. **Horticultura Brasileira** v. 26, n. 2 (Suplemento - CD Rom),2008.

PRAÇA, J.M.; THOMAZ, A.; CARAMELLI, B. O suco da berinjela (*Solanum melongena*) não modifica os níveis séricos de lípedes. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 82, n. 3, p. 269-272, 2004.

PROHENS J.; BLANCA J.M.; NUEZ F. Morphological and molecular variation in a collection of eggplants from a secondary center of diversity: implications for conservation and breeding. **Horticultural Science**, v.130, p. 54–63, 2005.

QUEIROZ, J.P.S.; NEVES, L.G.; SEABRA, S.; COSTA, A.J.M. avaliação da produção de genótipos de alface em diferentes ambientes, cultivadas no período de inverno em cáceres-MT. In: **II Jornada Científica da UNEMAT**. Barra de Bugres-MT, 2009.

QUINTÃO, E.C.R. Da berinjela às estatinas: uma viagem entre ficção e realidade. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, v.48, n.3, 2004.

RIBEIRO, C. S. C. Berinjela (*Solanum melongena* L.). Embrapa Hortaliças, Sistemas de Produção, 3, Versão Eletrônica Nov/2007

<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Beringela/Beringela_Solanum_melongena_L/index.html> Acesso em: 01 Fev. 2013.

RODRÍGUEZ-BURRUEZO, A.; PROHENS, J.; NUEZ, F. Performance of hybrids between local varieties of eggplant (*Solanum melongena*) and its relation to the mean of parents and to morphological and genetic distances among parents. **European Journal of Horticultural Science**, v.73, p.76–83, 2008.

RAMALHO, M.A.P.; FERREIRA, D.F.; OLIVEIRA, A.C. **Experimentação em genética e melhoramento de plantas**. Lavras: UFLA, 326 p., 2000.

RIBEIRO, C.S. da C.; BRUNE, S.; REIFCHNEIDER, F.J.B. **Cultivo da berinjela**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 1998. 23 p. (Embrapa Hortaliças. Instrução Técnica 15).

RIBEIRO, N.D.; JOST, E.; CARGNELUTTI, A. Efeitos da interação genótipo x ambiente no ciclo e na coloração do tegumento dos grãos do feijoeiro comum **Bragantia**, Campinas, v.63, p.373-380, 2004.

SEKARA, A; CEBUL. S.; KUNICKI, E. Cultivated eggplants – origin, breeding objectives and genetic resources, a review. **Horticulturae**, Ann.19/1, p. 97-114, 2007.

SOUSA, J.A.; MALUF, W.R.; GOMES, L.A.A. Produtividade e qualidade de frutos de cultivares de polinização aberta e híbridos F1 de berinjela (*Solanum melongena* L.). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 21, p. 334-342, 1997.

TAVARES, E.S.; JULIÃO, L.S.; LOPES, D.; BIZZO, H.R.; LAGE, C.L.S.; LEITÃO, S.G. Análise do óleo essencial de folhas de três quimiotipos de *Lippia alba* (Mill.) N.E.Br. (Verbenaceae) cultivados em condições semelhantes. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.15, p. 1-5, 2005.

WEBER L.C.; AMARAL-LOPES A.C.; SOUZA K.R.R.; ANDRADE P.P.; GOMES A.S.; WEBER R.R.; NASCIMENTO W.M. Produção e qualidade de sementes

híbridas de berinjela em função do número de frutos por planta. **Horticultura Brasileira**, v. 28, n. 2 (Suplemento - CD Rom), julho 2010.

CAPÍTULO II

INTERAÇÃO GENÓTIPOS DE BERINJELA POR SISTEMAS DE CULTIVO

Artigo a ser enviado para publicação na revista da Associação Brasileira de Horticultura “Horticultura Brasileira”

ISSN: 0102 – 0536

Interação genótipos de berinjela por sistemas de cultivo¹

RESUMO

A berinjela, *Solanum melongena* L. é uma cultura que se encontra em fase de expansão, principalmente pelas propriedades medicinais dos seus frutos na diminuição dos níveis de colesterol e pressão arterial. Este trabalho teve como objetivo avaliar genótipos de berinjela em diferentes sistemas de cultivo, identificando os mais adaptados à Mesorregião da Mata Pernambucana. O experimento foi conduzido no decorrer do ano de 2012 na área experimental do Departamento de Agronomia da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, Recife-PE, e na Estação Experimental Luiz Jorge da Gama Wanderley – IPA em Vitória de Santo Antão-PE, localizada na Mesorregião da Mata Pernambucana. Foram avaliadas duas cultivares de polinização aberta e seis híbridos de berinjela em três sistemas de cultivo: convencional, orgânico e hidropônico. Os caracteres avaliados em frutos comerciais foram: massa média de frutos, comprimento, diâmetro, número de frutos por planta e produção por planta. Utilizou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso, com oito tratamentos e seis repetições, em cada um dos três sistemas. O sistema de cultivo hidropônico apresentou os melhores resultados em todos os genótipos nas variáveis estudadas. Cinco híbridos apresentaram melhor desempenho nesse sistema. O híbrido Ciça e Embu, cultivar de polinização aberta, não apresentaram diferença significativa entre os sistemas. Os híbridos Comprida, Chica e Blanca apresentaram maior produção de frutos comerciais em todos os sistemas de cultivo. Diante dos resultados apresentados, o número de frutos comerciais por planta e a produção por planta apresentaram-se como variáveis que mais sofreram alterações com a mudança de cultivo em cada genótipo.

Palavras-chave: *Solanum melongena*; orgânico; hidroponia; cultivo convencional.

ABSTRACT

Interaction eggplant genotypes by cropping systems

Eggplant, *Solanum melongena* L. is a culture that is in expansion, especially by the medicinal properties of its fruit in reducing cholesterol levels and blood pressure. This study aimed to evaluate eggplant genotypes in different cropping systems,

¹ Parte da dissertação do primeiro autor apresentada à UFRPE.

32 identifying the most appropriate to the mesoregion of the pernambucana forest,
33 Pernambuco State, Northeast, Brazil. The experiments were carried out in 2012 at the
34 experimental area of Department of Agronomy at Federal Rural University of
35 Pernambuco (UFRPE), Recife, Pernambuco State, Brazil and in the Experimental
36 Station Luiz Jorge de Gama Wanderley - IPA, located in Vitória de Santo Antão
37 municipality in mesoregion of the pernambucana forest, Northeast, Brazil. Two open
38 pollination cultivars and six hybrids of eggplant were evaluated in three different
39 cultivation systems: conventional, organic and hydroponic. The characters evaluated in
40 marketable fruit were: average mass of marketable fruits, fruit length, fruit diameter,
41 number of marketable fruits per plant and yield per plant. The experiment was
42 performed in a randomized blocks with eight treatments and six repetitions, in each
43 cropping system. The hydroponic system was the environment that provided the best
44 performance for all genotypes in the characters evaluated. Five hybrids showed better
45 performance in this system. The hybrid Ciça and Embu, open pollination cultivar,
46 showed no significant difference among the systems. The hybrids Comprida, Chica and
47 Blanca showed the higher production of marketable fruits in all of cropping system. In
48 this study, the number of marketable fruits per plant and the yield were the character
49 that showed the greatest changes with the change of cropping system in each genotype.

50 **Keywords:** *Solanum melongena* L., organic crop, hydroponics, conventional cropping

51 INTRODUÇÃO

52 A berinjela, *Solanum melongena* L., é uma hortaliça que pertence à família das
53 solanáceas. Seu cultivo vem alcançando bons índices de produtividade e
54 proporcionando renda nas pequenas propriedades. O consumo dessa hortaliça vem
55 aumentando no Brasil por ser a ela atribuído um efeito hipocolesterolêmico,
56 despertando o interesse de estudos que confirmem suas propriedades medicinais. Em
57 sua composição apresenta diversos minerais, destacando-se o cálcio, ferro, fósforo,
58 assim como vitamina B1 e B2 (Marques, 2003).

59 O melhoramento de *S. melongena* é bastante desenvolvido em vários países
60 como Turquia, Índia, China e Japão. No entanto, cultivares desta espécie, muitas vezes
61 têm níveis insuficientes de resistência a estresses bióticos e abióticos (Sekara *et al.*,
62 2007). Nos últimos trinta anos, muitos híbridos F1 com fenótipos diferenciados foram

63 selecionados para características de interesse como precocidade, produtividade,
64 ausência de espinhos e cor intensa (Prohens *et al.*, 2005; Daunay e Janick, 2007).

65 Em vista do manejo diferenciado, seja no sistema convencional, orgânico ou em
66 cultivo hidropônico, o cultivo sustentável demanda cultivares bem adaptadas e que
67 proporcionem o melhor rendimento e elevado padrão de qualidade. Para obter o
68 máximo de benefícios de cada um desses diferentes sistemas de cultivo, o conhecimento
69 da interação genótipos por ambientes é fundamental, uma vez que ela se faz presente
70 todas as vezes que se avaliam diversas cultivares, em diferentes condições ambientais
71 (Gualberto *et al.*, 2002).

72 Em cultivos convencionais, os vegetais crescem no solo com aporte adequado de
73 nutrientes e água. Para uma melhor produção, fertilizantes são frequentemente
74 utilizados. As práticas agrícolas modernas ou convencionais são caracterizadas
75 principalmente pela alta dependência de insumos artificiais externos, uso intensivo de
76 produtos químicos para o controle de pragas, uso intensivo do solo e monocultivo de
77 espécies comerciais (Guadagnin *et al.*, 2005).

78 O cultivo hidropônico de plantas no Brasil tem crescido nos últimos anos,
79 buscando atender a um mercado cada vez mais exigente em qualidade. A hidroponia se
80 apresenta como uma técnica bastante promissora, devido as suas principais vantagens:
81 controle no uso de nutrientes; antecipação da colheita; homogeneidade de oferta e
82 qualidade dos produtos durante todo o ano; ausência de necessidades de rotação de
83 culturas, permitindo ao produtor um altíssimo nível de especialização (Luz *et al.*, 2006).
84 Outra forma de cultivo que vem ganhando destaque é o sistema orgânico,
85 principalmente, porque, na última década, o nível de conscientização quanto às relações
86 da agricultura com o ambiente, aos recursos naturais e à qualidade dos alimentos,
87 cresceu substancialmente (Oliveira *et al.*, 2005).

88 Produtos orgânicos têm o seu alicerce na maior conscientização dos
89 consumidores que demandam alimentos saudáveis e seguros quanto à ausência de
90 resíduos químicos e microbiológicos. Além disso, a sociedade vem se preocupando com
91 os danos causados ao ambiente pelo uso abusivo de agrotóxicos na produção de
92 alimentos. Para o setor produtivo, o maior atrativo da produção orgânica, inicialmente,
93 está relacionado aos preços mais elevados alcançados no mercado, em comparação ao
94 produto similar produzido por via convencional. No entanto, há também produtores que

95 se interessam por esse sistema devido à possibilidade de diminuição de custos com
96 insumos, pela conscientização da redução de impactos ambientais e melhor funcio-
97 namento dos agroecossistemas (Souza e Resende, 2006).

98 A alteração do desempenho relativo dos genótipos em virtude de diferentes
99 ambientes denomina-se interação genótipo x ambiente. Para o melhorista é importante
100 estudar a interação, para poder recomendar os novos genótipos de forma mais precisa.
101 Dessa forma, esta prática tem por finalidade conhecer o desempenho dos genótipos, em
102 comparação com os vários ambientes de produção (Figueiredo *et al.*, 2004).

103 As pesquisas mostraram que existem diferença na produção quando os genótipos
104 de hortaliças são submetidos a diferentes ambientes (Augustin *et al.*, 2012). Para obter o
105 máximo de benefícios de cada sistema de cultivo, o conhecimento da interação genótipo
106 por ambientes é fundamental, uma vez que ela se faz presente todas as vezes em que
107 testam-se diversas cultivares, em diferentes condições ambientais (Gualberto *et al.*,
108 2002).

109 Os caracteres de maior interesse econômico geralmente são quantitativos:
110 produção, altura, diâmetro e vários outros caracteres em diversas culturas. Caracteres
111 quantitativos, especialmente afetados pelo ambiente, apresentam frequente significância
112 deste efeito. As diferentes condições nos sistemas de produção de hortaliças justificam a
113 busca de informações necessárias à exploração racional dos recursos existentes
114 (Bernardo, 2002).

115 Este trabalho teve como objetivo avaliar genótipos de berinjela nos sistemas de
116 cultivo convencional, orgânico e hidropônico.

117

118 MATERIAL E MÉTODOS

119 A pesquisa foi realizada entre os meses de Dezembro de 2011 e Maio de 2012.
120 O experimento com sistema hidropônico foi conduzido em ambiente protegido na área
121 experimental do Departamento de Agronomia da Universidade Federal Rural de
122 Pernambuco - UFRPE, Recife, PE, situado na latitude de 8°10'52''S e longitude de
123 34°54'47''W. Enquanto os experimentos em sistemas de cultivo convencional e
124 orgânico, foram conduzidos na Estação Experimental Luiz Jorge da Gama Wanderley,
125 IPA, localizada em Vitória de Santo Antão, PE, situada na Latitude Sul de 8° 8' 00' e
126 Longitude Oeste de 35° 22'00'', na Mesorregião da Mata Pernambucana.

127 Oito genótipos de berinjela, seis híbridos e duas cultivares de polinização aberta
128 (Tabela 1), foram avaliados em três sistemas de cultivo, no delineamento de blocos
129 casualizados, com parcelas contendo seis plantas repetidas seis vezes. Os sistemas de
130 cultivo avaliados foram o convencional, o orgânico e o hidropônico.

131 A parcela útil foi constituída por uma área de 4,8 m² contendo seis plantas,
132 transplantadas no espaçamento de 1,0 m X 0,8 m. Os dois experimentos foram irrigados
133 através de sistemas de microaspersão.

134 Para produção de mudas, foram utilizadas bandejas de poliestireno expandido de
135 128 células contendo substrato comercial e pó de coco na proporção de 1:1. Foram
136 semeadas três sementes por célula. Efetuou-se o desbaste 14 dias após a semeadura,
137 deixando uma planta em cada célula. O transplante das mudas para o local definitivo foi
138 realizado quando as plantas apresentavam seis folhas definitivas. Foram realizadas
139 pulverizações semanais preventivas de defensivos para o controle de pragas e doenças.

140 Para os sistemas de cultivo convencional e cultivo orgânico, o preparo da área
141 constituiu-se de uma aração do solo a 30 cm de profundidade, seguida de uma
142 gradagem. Para o sistema de cultivo convencional, a adubação foi realizada de acordo
143 com a análise de solo do local. A adubação de fundação foi composta de 6,5 g de uréia,
144 140 g de superfosfato simples e 21 g de cloreto de potássio por parcela de 4,8 m², além
145 dois litros de esterco de curral curtido por metro linear de sulco. Foram realizadas três
146 adubações de cobertura com 11,8g de uréia e 9,5g de cloreto de potássio por planta, em
147 cada aplicação.

148 No sistema de cultivo orgânico a adubação constituiu-se na adição de 3L de
149 esterco de curral curtido e 50g de torta de mamona em cada cova (Castro *et al.*, 2005).
150 Foram realizadas três adubações de cobertura com 36g de torta de mamona em cada
151 aplicação. Os tratos fitossanitários para este sistema se restringiram a pulverizações
152 semanais com calda sulfocálcica (1%) e óleo de nim (5%).

153 O experimento no sistema de produção hidropônico foi realizado em casa de
154 vegetação no Departamento de Agronomia da UFRPE. Nesse cultivo foram utilizados
155 vasos com capacidade para cinco litros contendo pó de coco lavado como substrato. As
156 necessidades nutricionais foram supridas com solução nutritiva contendo os macro e
157 microelementos essenciais, aplicada duas a três vezes ao dia, por meio de um sistema de
158 gotejo pressurizado.

159 A colheita foi realizada uma vez por semana, iniciando-se em Março de 2012 e
160 finalizando em Maio de 2012. Os frutos foram colhidos separadamente, quando
161 atingiram o ponto máximo de crescimento, tomando-se o cuidado para colher antes de
162 começarem a ficar fibrosos. Para todos os frutos comerciais foram avaliadas as
163 seguintes características agrônômicas: massa média de frutos, comprimento, diâmetro,
164 número de frutos por planta e produção por planta.

165 Os dados coletados foram submetidos à análise da variância de acordo com o
166 delineamento experimental utilizado, considerando o modelo fixo. As significâncias da
167 análise de variância foram testadas pelo teste F e a comparação de médias pelo teste de
168 Scott-Knott a 5 % de probabilidade. As análises genético-estatísticas foram efetuadas
169 através do programa Genes (Cruz, 2001).

170

171 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

172 As estimativas com relação à análise dos genótipos nos diferentes ambientes
173 foram significativas pelo teste de F a 5 % de probabilidade para todas as características
174 avaliadas, com exceção da interação genótipo ambiente da característica comprimento
175 médio do fruto-CMF, que foi não significativa. Isto evidencia a existência de
176 variabilidade genética para as demais características entre os genótipos utilizados. Essa
177 significância implica também no desempenho dos híbridos e cultivares de polinização
178 aberta resultante da influência de cada sistema de cultivo (Tabela 2). Os coeficientes de
179 variação foram baixos para o diâmetro médio do fruto-DMF, 3,44% para cultivo
180 convencional, 5,18% no cultivo orgânico e 3,28% no cultivo hidropônico. As demais
181 características apresentaram coeficientes de variação entre 11,35% e 18,35%.

182 A análise de variância conjunta das características avaliadas indicou os
183 ambientes como sendo a principal fonte de variação, embora tenha ocorrido
184 significância também para genótipos e para a interação genótipo ambiente em todas as
185 características avaliadas, evidenciando desempenhos diferenciados dos genótipos em
186 razão da variação ambiental.

187 Ocorreram diferenças significativas entre as médias dos ambientes para as
188 características avaliadas (Tabela 3), indicando uma ampla faixa de variação nas
189 condições ambientais em que foram conduzidos os experimentos. Analisando a Tabela 3
190 observou-se que o sistema de cultivo hidropônico apresentou os melhores resultados em

191 todos os genótipos nas variáveis estudadas. Isso pode ser justificado, pois de acordo
192 com Alfama (2008), a hidroponia permite antecipar a colheita, padronizar o tamanho
193 das plantas e frutos e melhorar a qualidade do produto. Os híbridos Viollete, Blanca e
194 Roxelle, apresentaram os maiores valores para característica diâmetro do fruto nos três
195 ambientes.

196 Com relação à massa média dos frutos por planta (MMF), apenas o híbrido
197 Roxelle apresentou diferenças entre os três sistemas, apresentando melhor resultado no
198 sistema hidropônico. O híbrido Roxelle e a cultivar de polinização aberta Embu não
199 apresentaram diferença significativa comparando-se os três sistemas de cultivo. Os
200 demais híbridos diferiram em pelo menos um dos sistemas. O híbrido Blanca no sistema
201 orgânico apresentou a maior massa. O mesmo aconteceu no sistema hidropônico, em
202 que o referido híbrido se destacou acompanhado dos híbridos Viollete e Roxelle. Já para
203 o sistema orgânicos sete dos oito genótipos não apresentaram diferença significativa,
204 ficando apenas o híbrido Comprida com o menor valor para massa média dos frutos.

205 Gualberto *et al.* (2002) avaliaram o desempenho produtivo, adaptabilidade e
206 estabilidade fenotípica de seis genótipos de tomateiro em nove ambientes, seis sob
207 condições de cultivo protegido e três sob condições de céu aberto. A característica
208 massa média dos frutos apresentou como fator determinante para diagnosticar o
209 desempenho das cultivares nos diferentes ambientes

210 Dos oito genótipos utilizados, cinco no sistema hidropônico apresentaram os
211 melhores resultados para o número de frutos por planta, e apenas a cultivar de
212 polinização aberta Embu e o híbrido Ciça não apresentaram diferença significativa entre
213 os sistemas. O híbrido Chica produziu a maior quantidade de frutos comerciais por
214 planta no sistema de cultivo hidropônico, 26 frutos, diferindo significativamente dos
215 outros híbridos avaliados. Em contrapartida, o híbrido Chica apresentou a menor
216 quantidade de frutos comerciais por planta, 10 frutos, entre as demais cultivares e
217 híbridos testados no sistema de produção orgânico. Também se deve ressaltar que o
218 maior número de frutos por planta foi obtido no sistema hidropônico, no entanto, estes
219 foram pequenos e com menor massa o que reduziu a produção e a produtividade. Dessa
220 forma, pode-se ter uma quantidade menor de frutos comerciais utilizando este sistema
221 sendo portanto em alguns casos específicos menos indicados que outros, uma vez que o

222 número de frutos por planta é o componente de rendimento de maior importância no
223 melhoramento genético de berinjela (Tatis *et al.* 2009).

224 A diferença encontrada entre os genótipos analisados estão relacionadas com as
225 características intrínsecas de cada cultivar ou híbrido analisado. Estas características
226 incluem a capacidade de absorção de água e nutrientes, a eficiência fotossintética e a
227 partição de assimilados, os quais determinam as diferenças no crescimento da planta e a
228 produção de frutos (Antonine *et al.* 2002).

229 O híbrido Ciça, liberado em 1991, apresenta boa aceitação por parte dos
230 produtores e consumidores devido à elevada produtividade, qualidade do fruto,
231 resistência às doenças e precocidade (Ribeiro e Reifchneider, 1999). Este híbrido apesar
232 de apresentar o menor número de frutos comerciais por planta, 14 frutos, no sistema de
233 cultivo hidropônico, não variou entre os três sistemas de cultivo. Confirmando sua
234 grande adaptação para região nordeste, especialmente para a Mesorregião da Mata
235 Pernambucana.

236 Já em relação ao híbrido Comprida, este se destacou no sistema hidropônico,
237 produzindo 23 frutos comerciais por planta evidenciando-se mais uma vez a grande
238 influência do sistema hidropônico. Apesar do bom resultado, o híbrido Comprida ainda
239 não tem uma boa aceitação no mercado Nordestino, devido seu formato comprido e com
240 pequeno diâmetro. Fato semelhante aconteceu com o híbrido Blanca que apresentou
241 destaque tanto em relação à característica número de frutos comerciais por planta como
242 também com relação à massa, onde no sistema convencional apresentou o melhor
243 resultado, alcançando produção por planta de 8,15 kg diferindo de maneira significativa
244 dos demais genótipos. No entanto, a coloração branca do fruto não atrai o interesse do
245 consumidor Pernambucano.

246 Um enfoque a ser considerado no estudo da interação genótipos por ambientes é
247 a sua natureza. A interação é causada por dois fatores: o primeiro, também denominado
248 de parte simples, é devido às magnitudes das diferenças de variabilidade entre os
249 genótipos; o segundo, denominado de parte complexa, depende da correlação dos
250 genótipos nos ambientes (Cruz e Castoldi, 1991). No presente trabalho, observou-se
251 uma forte expressão dos fatores denominado complexo, de acordo com a análise
252 estatística apresentada pode-se constatar diferente comportamento dos genótipos nos
253 diferentes sistemas de produção.

254 A quantificação dos fatores que compõem a interação é importante porque
255 informa ao melhorista sobre o grau de dificuldade no momento da seleção ou
256 recomendação de cultivares. Quando há predomínio da parte simples, o trabalho de
257 seleção é facilitado, pois a classificação genotípica, nos diferentes ambientes, não se
258 altera. A seleção pode ser feita na média dos ambientes, igualmente, quando a parte
259 complexa é mais expressiva, torna a decisão mais difícil, uma vez que neste caso
260 existem genótipos que são bem adaptados a ambientes específicos (Vencovsky e
261 Barriga, 1992).

262 Portanto, o sistema hidropônico destacou-se dos demais sistemas. A
263 característica número de frutos comerciais por planta apresenta-se como uma variável
264 decisiva para expressar o comportamento dos genótipos nos diferentes ambientes (Tatis
265 *et al.*, 2009). A produção de frutos comerciais por planta de Rochelle, Viollete e Blanca
266 foram semelhantes às médias encontrados por Antonini *et al* (2002). Os genótipos que
267 tiveram o melhor desempenho foram os híbridos Comprida, Chica e Blanca. Para essa
268 característica percebeu-se que entre as cultivares de polinização aberta apenas a Flórida
269 Market apresentou diferença significativa no sistema hidropônico, em relação aos
270 híbridos apenas o híbrido Ciça não diferiu de forma significativa.

271 Ocorreram diferenças significativas entre as médias dos ambientes para as
272 características avaliadas. Comparando o sistema orgânico e convencional, os híbridos
273 Rochelle, Viollete e Blanca apresentaram melhores resultados no sistema convencional
274 para característica massa dos frutos com diferença significativa entre os dois sistemas.

275 Diante dos resultados apresentados, o número de frutos comerciais por planta e
276 produção por planta apresentam-se como variáveis decisivas para expressar o
277 comportamento dos genótipos nos diferentes sistemas de cultivo. Destacando o sistema
278 hidropônico como o ambiente que proporcionou o melhor desempenho para todos os
279 genótipos. Nos sistemas de cultivo orgânico e convencional não foi observado diferença
280 significativa para produção de frutos por planta.

281 Nos sistemas de cultivo avaliados foi observada a superioridade na
282 produtividade dos híbridos sobre as cultivares de polinização aberta. Os híbridos
283 Rochelle, Viollete e Blanca apresentaram melhores resultados para massa dos frutos e
284 produção de frutos por planta. Apesar do híbrido Ciça não apresentar uma boa

285 produtividades nos experimentos avaliados, é o mais cultivado porque é o fruto mais
286 aceito pelos consumidores.

287 Diante dos resultados apresentados, o número de frutos comerciais por planta e
288 produção por planta apresentam-se como variáveis que mais sofreram alterações com a
289 mudança de cultivo em cada genótipo. O sistema hidropônico se destacou como o
290 ambiente que proporcionou o melhor desempenho para todos os genótipos.

291 **AGRADECIMENTOS**

292 À UFRPE, IPA e Hortivale Ltda. pelo apoio institucional. Ao CNPq pelo apoio
293 ao projeto de pesquisa “Melhoramento genético de solanáceas”.

294 **REFERÊNCIAS**

295 ALFAMA, PJBC. 2008. *Avaliação de cultivares de alface hidropônica, em duas*
296 *concentrações de soluções nutritivas, no trópico úmido, com ênfase na extração de*
297 *nutrientes*. Belém: Universidade Federal Rural da Amazônia- UFRA, 117 p (Tese
298 Mestrado).

299 ANTONINI, ACC.; ROBLES, WGR.; TESSARIOLI NETO, J.; KLUGE, RA. 2002.
300 Capacidade produtiva de cultivares de berinjela. *Horticultura Brasileira* 20:646-
301 648.

302 AUGUSTIN L; MILACH S; BISOGNIN, DA; SUZIN, M. 2012. Interação genótipo x
303 ambiente em caracteres agrônômicos e qualidade de processamento em batata.
304 *Horticultura Brasileira* 30:84-90.

305 BERNARDO, R. 2002. *Breeding for quantitative traits in plants*. Stemma Press:
306 Woodbury Minesota, 369 p.

307 CASTRO, C. M.; ALMEIDA, D. L.; RIBEIRO, R. L.D. ; CARVALHO, J. F. 2005.
308 Plantio direto, adubação verde e suplementação com esterco de aves na produção
309 orgânica de berinjela. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 40:495-502.

310 CRUZ, C.D. 2001. *Programa genes: aplicativo computacional em genética e estatística*.
311 Viçosa: UFV, 648p

312 CRUZ, CD; CASTOLDI, FL. 1991. Decomposição da interação genótipos x ambientes
313 em partes simples e complexa. *Revista Ceres* 38:422-430.

314 DAUNAY MC; JANICK J. 2007. History and iconography of eggplant. *Chronica*
315 *Horticulturae* 47:16–22.

- 316 FIGUEIREDO, E.B.; MALHEIROS, E.B.; BRAZ, L.T. 2004. Interação genótipo x
317 ambiente em cultivares de alface na região de Jaboticabal. *Horticultura Brasileira*
318 22:66-71.
- 319 GUADAGNIN SG; RATH S.; REYES, FGR. 2005. Evaluation of the nitrate content in
320 leaf vegetables produced through different agricultural systems. *Food Additives and*
321 *Contaminants* 22:1203-1208.
- 322 GUALBERTO.L.R.; BRAZ, T.; BANZATTO, D.A. 2002. Produtividade,
323 adaptabilidade e estabilidade fenotípica de cultivares de tomateiro sob diferentes
324 condições de ambiente *Pesquisa agropecuária brasileira* 37: 81-88.
- 325 LUZ JMQ; GUIMARÃES STMR; KORNDÖRFER GH. 2006. Produção hidropônica
326 de alface em solução nutritiva com e sem silício. *Horticultura Brasileira* 24: 295-
327 300.
- 328 MARQUES DC. 2003. *Produção da berinjela (Solanum melongena L.) irrigada com*
329 *diferentes lâminas e concentrações de sais na água*. Lavras: UFLA, 55 p (Tese
330 Mestrado).
- 331 OLIVEIRA, F; RIBAS, RGT; JUNQUEIRA, RM; PADOVAN, MP; GUERRA, JGM;
332 ALMEIDA, DL; RIBEIRO, RLD. 2005. Desempenho do consórcio entre repolho e
333 rabanete com pré-cultivo de crotalária, sob manejo orgânico. *Horticultura*
334 *Brasileira* 23:184-188.
- 335 PROHENS J; PLAZAS M; RAIGÓN M; SEGUÍ-SIMARRO J; STOMMEL J;
336 VILANOVA S. 2012. Characterization of interspecific hybrids and first backcross
337 generations from crosses between two cultivated eggplants (*Solanum melongena*
338 and *S. aethiopicum* Kumba group) and implications for eggplant breeding.
339 *Euphytica*, 186:517-538.
- 340 RIBEIRO, CSC; REISFSCHNEIDER, FJB. 1999. Avaliação do híbrido de berinjela
341 ‘Ciça’ por produtores e técnicos. *Horticultura Brasileira* 17: 49-50.
- 342 SEKARA A; CEBUL S; KUNICKI E. 2007. Cultivated eggplants – origin, breeding
343 objectives and genetic resources, a review. *Horticulturae*, 19: 97-114.
- 344 SOUZA JL; RESENDE PL. 2006. *Manual de horticultura orgânica*. 2 ed. Viçosa, MG:
345 Aprenda Fácil. 843 p.
- 346 TATIS A; AYALA E, ENRIQUE C; CAMACHO E, MIGUEL M. 2009. Correlaciones
347 fenotípicas, ambientales y genéticas en berenjena. *Acta Agronomica*, 58:285-292.

- 348 VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. 1992. *Genética biométrica no fitomelhoramento*.
349 Ribeirão Preto- SP: Sociedade Brasileira de Genética. 486 p.

350 **Tabela 1.** Genótipos utilizados na pesquisa, com suas características [Genotypes used in the study, with its characteristics]

Genótipos	Empresa distribuidora	Cor	Cor do cálice	Formato do Fruto	Tamanho do fruto	Peso (g)	Início da colheita (dias)	Época de plantio
Chica (Híbrido)	Tecnoseed	Roxo-escuro	Verde-escuro	Oblongo	-	-	90-100	Verão
Embu (Polinização aberta)	Feltrin/ Horticeres	Vinho-escuro	Verde-escuro	Oblongo	18-22	200-250	100-110	Outono e inverno
Florida Market (Polinização aberta)	Feltrin	Roxo-escuro	Verde-escuro	Longo ovalado	15-18	250-200	110-130	Todo o ano
Ciça (Híbrido)	Hortivale	Roxo-escuro	Verde-escuro	Oblongo alongado	22	350	80-90	Todo o ano
Comprida (Kokushi Onaga) (Híbrido)	Sakama	Roxo-escuro	Verde-escuro	Comprida	-	-	-	-
Viollete (Híbrido)	Sakama	Roxo-claro	Verde-escuro	Oblongo	-	-	-	-
Roxelle (Híbrido)	Sakama	Roxo-claro	Verde-escuro	Arredondado	-	-	-	-
Blanca (Híbrido)	Sakama	Branca	Verde-claro	Oblongo	-	-	-	-

Tabela 2. Valores dos quadrados médios para diâmetro médio dos frutos em cm (DMF), comprimento médio dos frutos em cm (CMF), massa média dos frutos por planta em g (MMF), número de frutos por planta (NMF), produção média de frutos por planta em Kg (PMF) de genótipos de berinjela avaliados em três ambientes [Square values for the average fruit diameter in cm (DMF), average fruit length in cm (CMF), average fruit weight in g per plant (MMF), number of fruits per plant (NMF), average yield in kg per plant (FMP) of eggplant genotypes evaluated in three environments]. UFRPE, Recife, PE, 2012.

FV	GL	QM				
		DMF	CMF	MMF	NFP	PMF
Blocos/Ambientes	15	0,21	5,24	959,50	9,06	1,01
Genótipos	7	40,23**	510,69**	45462,03**	78,50**	12,37**
Ambientes	2	15,95**	28,57**	98640,86**	678,06**	121,15**
G x A	14	0,58**	7,55 ^{ns}	3931,50**	34,81**	3,12**
Resíduo	105	0,08	4,58	957,67	4,95	0,64
CV (%)	-	3,96	15,20	12,93	15,08	22,08

** Significativo a 1 % e ^{ns} não significativo pelo teste de F [** Significant at 1% and ^{ns} non-significant by F test]

Tabela 3. Estimativas da média para diâmetro médio dos frutos (DMF), comprimento médio dos frutos (CMF), massa média dos frutos por planta (MMF), número de frutos por planta (NMF), produção média de frutos por planta (PMF) de genótipos de berinjela avaliados em três ambientes. UFRPE, Recife, PE, 2012.

Genótipos	Caracteres														
	Diâmetro(cm) ¹			Comprimento (cm) ¹			Massa(g) ¹			Número de frutos por planta ¹			Produção (kg/planta) ¹		
	Convencional	Orgânico	Hidropônico	Convencional	Orgânico	Hidropônico	Convencional	Orgânico	Hidropônico	Convencional	Orgânico	Hidropônico	Convencional	Orgânico	Hidropônico
Comprida	3,78Be	3,43Bd	4,37Ad	28,20Aa	24,67Ba	27,95Aa	158,33Bd	121,67Bb	230,00Ac	15Ba	14Ba	23Ab	2,48Bb	1,75Ba	5,40Ab
Chica	6,48Bd	6,50Bc	7,23Ac	13,90Ab	12,90Ab	12,90Ab	200,00Ac	195,00Aa	221,67Ac	16Ba	10Ca	26Aa	3,27Bb	2,02Ca	5,76Ab
Embu	6,95Bc	6,60Bc	7,33Ac	12,42Ab	12,65Ab	13,63Ab	200,83Ac	180,00Aa	225,50Ac	13Ab	11Aa	13Ad	2,63Ab	1,95Aa	2,95Ad
Viollete	8,58Aa	6,85Bb	8,62Ab	11,84Ab	12,37Ab	13,02Ab	305,83Ab	211,67Ba	334,17Aa	12Bb	10Ba	15Ad	3,87 Ba	2,18Ca	5,27Ab
Roxelle	8,68Ba	7,60Ca	9,37Aa	10,17Ab	8,97A c	10,67Ab	284,12Bb	190,00Ca	330,00Aa	12Bb	12Ba	18Ac	3,48Bb	2,20Ca	5,92Ab
Blanca	8,58Aa	7,95Bb	8,80Ab	12,34Ab	10,52Ab	12,85Ab	358,33Aa	243,33Ba	373,33Aa	13Bb	13Ba	21Ab	4,78Ba	3,13Ca	8,15Aa
Çiça	6,92Ac	6,35Bc	7,23Ac	11,27Bb	14,27Ab	15,82Ab	217,50Bc	198,33Ba	263,33Ab	14Ab	12Aa	14Ad	2,98Bb	2,40Ba	3,93c
Florida	7,75Bb	6,82Cb	8,33Ab	11,98Ab	10,42Ab	12,23Ab	223,33Bc	196,67Ba	281,67Ab	11Bb	11Ba	19Ac	2,50Bb	2,27Ba	5,43Ab
Market															

⁽¹⁾Médias seguidas de letras diferentes, letras maiúsculas entre os ambientes e letras minúsculas entre os genótipos, diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($P < 0.05$) [Means followed by different letters, capital letters between the environments and lowercase letters between genotypes differ by Scott-Knott test ($P < 0.05$)]

ANEXOS

Tabela 1. Composição da solução nutritiva. Recife, UFRPE, 2012.

Idade das plantas:	Mudas	30 a 60 dias	Após 60 dias
Fertilizantes	CE 1,0 mS.cm ⁻¹ (g / 1000L)	CE 2,0 mS.cm ⁻¹ (g / 1000L)	CE 2,5 mS.cm ⁻¹ (g / 1000L)
Nitrato de Cálcio	430	640	640
Nitrato de Potássio	250	580	580
MKP	100	190	190
Sulfato de Magnésio	280	420	420
Quelatec A/Z	20	40	40
Cloreto de Potássio	-	-	110
Sulfato de Potássio	-	-	110

NORMAS DA REVISTA HORTICULTURA BRASILEIRA

Normas para publicação / *Instructions for authors*

NORMAS PARA PREPARAÇÃO E SUBMISSÃO DE TRABALHOS

O periódico Horticultura Brasileira é a revista oficial da Associação Brasileira de Horticultura. Horticultura Brasileira destina-se à publicação de artigos técnico-científicos que envolvam hortaliças, plantas medicinais, condimentares e ornamentais e que contribuam significativamente para o desenvolvimento desses setores. O periódico Horticultura Brasileira é publicado a cada três meses. Os artigos podem ser enviados e/ou publicados em português, inglês ou espanhol. Para publicar em Horticultura Brasileira é necessário que o primeiro autor do trabalho seja membro da Associação Brasileira de Horticultura (ABH) ou das Associações Nacionais com que a ABH mantém Acordo de Reciprocidade, e esteja em dia com o pagamento da anuidade. Trabalhos em que o primeiro autor não cumpra os requisitos acima também poderão ser submetidos. Neste caso, é necessário que seja recolhida a taxa de tramitação ampliada, tão logo o trabalho seja aceito para tramitação.

Os trabalhos enviados para Horticultura Brasileira devem ser originais, ainda não relatados ou submetidos à publicação em outro periódico ou veículo de divulgação. Está também implícito que os aspectos éticos e o atendimento à legislação vigente do *copyright* tenham sido observados durante o desenvolvimento do trabalho. Após a submissão à Horticultura Brasileira e até o final de sua tramitação, é vedada a submissão do trabalho, em todo ou em parte, a qualquer outro periódico ou veículo de divulgação. Caso o trabalho seja aceito para publicação, Horticultura Brasileira adquire o direito exclusivo de *copyright* para todas as línguas e países. Não é permitida a reprodução parcial ou total dos trabalhos publicados sem autorização por escrito da Comissão Editorial.

O periódico Horticultura Brasileira é composto das seguintes seções:

1. **Artigo convidado:** tópico de interesse atual, a convite da Comissão Editorial;
2. **Carta ao Editor:** assunto de interesse geral. Será publicada a critério da Comissão Editorial que poderá, ainda, submetê-la ao processo de revisão;
3. **Pesquisa:** artigo relatando informações provenientes de resultados originais de pesquisa obtidos por meio de aplicação rigorosa de metodologia científica, cuja reprodutibilidade é claramente demonstrada;
4. **Comunicação Científica:** comunicação ou nota científica relatando informações originais resultantes de observações de campo ou provenientes de experimentos menos complexos, realizados com aplicação rigorosa de metodologia científica, cuja reprodutibilidade é claramente demonstrada;
5. **Página do Horticultor:** trabalho original referente a resultados de utilização imediata pelo setor produtivo como, por exemplo, ensaios originais com agrotóxicos, fertilizantes ou competição de cultivares, realizados com aplicação rigorosa de metodologia científica, cuja reprodutibilidade é claramente demonstrada;
6. **Nova Cultivar:** relato de novas cultivares e germoplasma, contendo origem, descrição e disponibilidade, com dados comparativos.

Submissão dos trabalhos

O texto deve ser composto em programa Word® ou compatível, em espaço 1,5, fonte Times New Roman, tamanho doze. Páginas e linhas devem ser numeradas. Adicione ao final do texto todos os demais componentes do trabalho (figuras, tabelas e gráficos). Formate o arquivo para página A₄ e todas as margens para 3 cm, imprima e envie uma cópia. Inclua também um CD contendo o arquivo do trabalho. Imagens de baixa resolução, com menos de 600 Kb, não serão aceitas. Os trabalhos deverão ter no máximo 36.000 caracteres, excluindo os espaços. Se forem necessárias outras orientações, entre em contato com a Comissão Editorial ou consulte os últimos números de Horticultura Brasileira.

GUIDELINES FOR PREPARATION AND SUBMISSION OF PAPERS

Horticultura Brasileira is the official journal of the Brazilian Association for Horticultural Science. Horticultura Brasileira publishes papers on vegetable crops, medicinal and condimental herbs, and ornamental plants. Papers must represent a significant contribution to the scientific and technological development of these crops. Horticultura Brasileira is published quarterly and accepts and publishes papers in English, Portuguese, and Spanish. Papers are eligible for publication if the first author is member of the Brazilian Association for Horticultural Science (ABH) or of a National Horticultural Association that has a Reciprocity Agreement with ABH, in both cases with the annual fee paid. In case first author does not fall into the previous categories, papers may be still submitted, regarding that the broad processing fee is paid as soon as the manuscript is accepted for reviewing.

Horticultura Brasileira publishes original papers, which have not been submitted to publication elsewhere. It is implicit that ethical aspects and fully compliance with the copyright laws were observed during the development of the work. From the submission up to the end of the reviewing process, partial or total submission elsewhere is forbidden. With the acceptance for publication, publishers acquire full and exclusive copyright for all languages and countries. Unless the publishers grant special permission, no photographic reproductions, microform, and other reproduction of a similar nature may be made of the journal, of individual contributions contained therein or of extracts therefrom.

Horticultura Brasileira has the following sections:

1. **Invited paper:** papers dealing with topics that arouse interest, invited by the Editorial Board;
2. **Letter to the Editor:** deals with a subject of general interest. The Editorial Board makes a preliminary evaluation and can accept or reject it, as well as submit it to the reviewing process;
3. **Research:** paper describing an original study, carried out under strict scientific methods. The reproducibility of studies should be clearly demonstrated;
4. **Scientific Communication:** communication or scientific note, reporting field observations or results of less complex, but still original studies, carried out under strict scientific methods. The reproducibility of studies should be clearly demonstrated;
5. **Grower's page:** original communication or short note describing information readily usable by farmers, as for example, results from studies regarding the evaluation of pesticides or fertilizers, or cultivar comparative performance. Such studies must have been carried out under strict scientific methods and their reproducibility should be clearly demonstrated;
6. **New Cultivar:** communications or scientific notes reporting recent cultivar and germplasm release. It must include information on origin, description, seed availability, and comparative data.

Manuscript submission

Prepare your text in Word® or compatible software, in 1,5 space, font Times New Roman 12 points, with pages and lines numbered. Add images, figures, tables, and charts in the end of your text and compile all files (text, figures, tables, and charts) in a single document. Format the document for A₄ page, 3-cm margins. Print and submit. Send along a CD-ROM containing the file. Low-resolution images, below 600 Kb, will not be accepted for publication. The file must not exceed 36,000 characters, excluding spaces. If further information is needed, please contact the Editorial Board or refer to recently released issues.

A paper will be eligible for the reviewing process if:

Os trabalhos submetidos entrarão em tramitação somente se: estiverem em total acordo com estas normas;

1. estiverem dentro do escopo e apresentarem nível técnico-científico compatível com Horticultura Brasileira;
2. estiverem acompanhados da anuência de todos os autores, que devem assinar a carta de submissão ou a primeira página do trabalho. Caso um ou mais autores não possa(m) assinar, a razão deve ser mencionada na carta de submissão. Neste caso, o autor correspondente deverá se responsabilizar pela(s) anuência(s) faltante(s). Mensagens eletrônicas da anuência ou cópias gráficas destas serão aceitas, desde que indubitavelmente enviadas da conta eletrônica de quem as concedeu;
3. estiverem acompanhados da indicação por escrito da relevância do trabalho (importância e distinguibilidade em relação a trabalhos já existentes), em não mais que dez linhas, na carta ou mensagem de submissão;
4. estiverem acompanhados da indicação de pelo menos duas pessoas (nome, endereço, e-mail e telefone), de instituições distintas daquelas a que pertencem os autores, que possam atuar como assessores *ad hoc* imparciais.

Quando aceito para tramitação, o autor correspondente receberá uma mensagem eletrônica e será solicitado o recolhimento da taxa de tramitação, no valor de R\$ 55,00, quando o primeiro autor for associado à ABH ou associações-irmãs e estiver com a anuidade em dia; ou da taxa de tramitação ampliada, no valor de R\$ 295,00, quando o primeiro autor não é associado da ABH. Trabalhos rejeitados não serão devolvidos.

Estrutura dos Artigos

1. **Título:** limitado a 90 caracteres, excluindo os espaços. Utilize nomes científicos somente quando as espécies em questão não possuírem nomes comuns no idioma utilizado no trabalho;
2. **Nome dos autores:** nome(s) próprio(s) completo(s) do(s) autor(es). Abrevie somente o(s) sobrenome(s) intermediário(s). Por exemplo, José Maria Fontana Cardoso, deve aparecer como José Maria F Cardoso. Utilize números super-escritos para relacionar autor(es) e endereço(s). Observe o padrão nos números mais recentes de Horticultura Brasileira (veja a indicação de como definir os autores do trabalho mais adiante nessas normas, item **Autoria**)
3. **Endereço dos autores:** nome da instituição e departamento, instituto, faculdade ou similar, quando for o caso, com endereço completo para correspondência, de todos os autores. Inclua o endereço de correio eletrônico de todos os autores. Utilize números super-escritos para relacionar autor(es) e endereço(s). Observe o padrão nos números mais recentes de Horticultura Brasileira;
4. **Resumo e palavras-chave:** limitado a 1.700 caracteres, excluídos os espaços. Selecione até seis palavras-chave ou termos para indexação, iniciando sempre pelo nome(s) científico (s) da(s) espécie(s) em questão. Não repita palavras que já estejam no título;
5. **Title, abstract, and keywords:** o título em inglês, o *abstract* e as *keywords* devem ser versões adequadas de seus similares em inglês. Não utilize tradutores eletrônicos de texto;
6. **Introdução**
7. **Material e Métodos**
8. **Resultados e Discussão**
9. **Agradecimentos**, quando for o caso;
10. **Referências** (não exceda o limite de 30 referências bibliográficas): assegure-se de que no mínimo a metade das referências foi publicada recentemente (no máximo, há dez anos). Casos excepcionais serão considerados. Para tanto, solicita-se que os autores apresentem suas razões na carta de submissão. Evite citar resumos e trabalhos apresentados e publicados em congressos e similares;
11. **Figuras, quadros e tabelas:** o limite para figuras, quadros e tabelas é três para cada categoria, com limite total de cinco. Casos excepcionais serão considerados. Para tanto, solicita-se que os autores apresentem suas razões na carta de submissão. Assegure-se de que figuras, quadros e tabelas

1. It is in full compliance with these guidelines;
2. It falls into the journal scope and presents a technical-scientific standard compatible with Horticultura Brasileira;
3. It is accompanied by a signed agreement-on-publishing from all authors. A signature on the first page of the original paper or on the cover letter is accepted. In case one or more authors can not sign it, the reason(s) must be stated in the cover letter. In this case, the corresponding author takes the responsibility. Electronic messages or their hardcopies with the agreement-on-publishing are accepted when sent from an electronic account unequivocally managed by the agreeing author.
4. It is accompanied by a written description of the relevance of the work (importance and distinctiveness in relation to the existing literature), not longer than ten lines, at the cover letter or message;
5. It is accompanied by the nomination of at least two persons (name, address, e-mail and phone), from institutions other than those authors are affiliated to, who can act as impartial peer reviewers.

When accepted for reviewing, the corresponding author will receive an e-mail alert with instructions for paying the processing fee (US\$ 50.00; E\$ 40.00, plus US\$ 20.00 or E\$ 20.00 for covering the fees of international money transference, when first author is affiliated to ABH and sister-associations and has no debts with it) or the broad processing fee (US\$ 185.00; E\$ 150.00, plus US\$ 20.00 or E\$ 20.00 for covering the fees of international money transference) when first author is not affiliated. Rejected papers will not be returned.

Paper Format

1. **Title:** limited to 90 characters, excluding spaces. Use scientific names for the species only if the paper deals with plants that do not have common name in the idiom used in the paper;
2. **Name of authors:** Author(s) name(s) in full. Abbreviate only middle family names. Do not abbreviate Christian names. For example, Anne Marie Sullivan Radford should appear as Anne Marie S Radford. Use superscript numbers to relate authors to addresses. Please refer the most recent issues of Horticultura Brasileira for formatting;
3. **Addresses:** Name of the Institution and Department, if applicable, with full corresponding post address for all authors. Include authors' e-mail addresses. Use superscript numbers to relate addresses to authors. Please refer the most recent issues of Horticultura Brasileira for formatting;
4. **Abstract and keywords:** abstract limited to 1,700 characters (excluding spaces). Select up to six keywords or indexing terms, starting with the scientific name(s) of the organism(s) the study deals with. Do not repeat words that appear in the title;
5. **Abstract, title, and keywords in Portuguese or Spanish:** abstract, title, and keywords in Portuguese or Spanish must be adequate versions of their similar in English. Horticultura Brasileira will provide Portuguese versions for non-Portuguese speaking authors;
6. **Introduction;**
7. **Material and Methods;**
8. **Results and Discussion;**
9. **Acknowledgements**, when applicable;
10. **References:** authors are asked to not exceed 30 bibliographic references. Make sure that at least half of the references were published recently (up to 10 years). Exceptional cases will be considered, regarding that authors state their reasons at the cover letter. Avoid citing conference abstracts;
11. **Figures and tables:** tables, figures, and charts are limited to three each, with a total limit of five. Exceptional cases will be considered, regarding that authors state their reasons at the cover letter. Please, make sure that tables, figures, and charts are not redundant. Titles and footnotes must be bilingual. Titles should always be finished by presenting, in

não sejam redundantes. Enunciados e notas de rodapé devem ser bilíngues. Os enunciados devem terminar sempre indicando, nesta ordem, o local, instituição responsável e o ano de realização do trabalho. Observe a formatação de tabelas em números anteriores de Horticultura Brasileira. Não insira os gráficos como figuras. Permita o acesso ao conteúdo original.

Este roteiro deverá ser utilizado para trabalhos destinados às seções Pesquisa e Comunicação Científica. Para as demais seções veja padrão de apresentação nos artigos publicados nos últimos números de Horticultura Brasileira. Para maior detalhamento consulte os números mais recentes de Horticultura Brasileira, disponíveis também nos sites eletrônicos www.scielo.br/hb e www.abhorticultura.com.br/Revista.

Citações no texto (referências e aplicativos)

Prefira a citação bibliográfica no texto entre parênteses, como segue: (Resende & Costa, 2005). Quando houver mais de dois autores, utilize a expressão latina *et alli* abreviada, em itálico, como segue: (Melo Filho *et al.*, 2005). Quando houver mais de um artigo do(s) mesmo(s) autor(es), no mesmo ano, diferencie-os por uma letra minúscula, logo após a data de publicação do trabalho, como segue: 2005a, 2005b, no texto e nas referências. Quando houver mais de um artigo do(s) mesmo(s) autor(es), em anos diferentes, separe os anos por vírgula, como segue: (Inoue-Nagata *et al.*, 2003, 2004). Quando vários trabalhos forem citados em série, utilize a ordem cronológica de publicação.

Para aplicativos, prefira a citação no texto entre parênteses, como segue: (Genes, v. 3.0), indicando o nome do aplicativo e a versão utilizada.

Na seção **Referências**, organize os trabalhos em ordem alfabética pelo sobrenome do primeiro autor. Quando houver mais de um trabalho citado cujos autores sejam exatamente os mesmos, utilize a ordem cronológica de publicação. Utilize o padrão internacional na seção **Referências**, conforme os exemplos:

a) Periódico

MADEIRA NR; TEIXEIRA JB; ARIMURA CT; JUNQUEIRA CS. 2005. Influência da concentração de BAP e AG₃ no desenvolvimento *in vitro* de mandiocinha-salsa. *Horticultura Brasileira* 23: 982-985.

b) Livro

FILGUEIRA FAR. 2000. *Novo manual de olericultura*. Viçosa: UFV. 402p.

c) Capítulo de livro

FONTES EG; MELO PE de. 1999. Avaliação de riscos na introdução no ambiente de plantas transgênicas. In: TORRES AC; CALDAS LS; BUSO JA (eds). *Cultura de tecidos e transformação genética de plantas*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica/Embrapa Hortaliças. p. 815-843.

d) Tese

SILVA C. 1992. *Herança da resistência à murcha de Phytophthora em pimentão na fase juvenil*. Piracicaba: USP – ESALQ. 72p (Tese mestrado).

e) **Trabalhos completos apresentados em congressos** (quando não incluídos em periódicos. Evite citar trabalhos apresentados em congresso).

Anais

HIROCE R; CARVALHO AM; BATAGLIA OC; FURLANI PR; FURLANI AMC; SANTOS RR; GALLO JR. 1977. Composição mineral de frutos tropicais na colheita. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 4. *Anais...* Salvador: SBF. p. 357-364.

CD-ROM

AQUINO LA; PUIATTI M; PEREIRA PRG; PEREIRA FHF. 2004. Espaçamento e doses de N na produtividade e qualidade do repolho. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 44. *Resumos...* Campo Grande: SOB (CD-ROM).

f) Trabalhos apresentados em meio eletrônico:

Periódico

KELLY R. 1996. Electronic publishing at APS: its not just online journalism. *APS News Online*. Disponível em <http://>

this sequence, place, responsible institution, and year(s) of data gathering. For table formatting, please refer to recently released issues. Do not insert graphics as figures. Allow access to the original content.

This structure will be used for manuscripts of the sections Research and Scientific Communication. For other sections, please refer to the most recent issues of Horticultura Brasileira, available also at www.scielo.br/hb e www.abhorticultura.com.br/Revista.

References (bibliography and software)

Bibliographic references within the text should be cited as (Resende & Costa, 2005). When there are more than two authors, abbreviate the Latin expression *et alli*, in italics, as follows: (Melo Filho *et al.*, 2005). References to studies done by the same authors in the same year should be distinguished in the text and in the Reference list by the letters a, b, etc., as for example: 1997a, 1997b. In citations involving more than one paper from the same author(s) published in different years, separate years with commas: (Inoue-Nagata *et al.*, 2003, 2004). When citing papers in tandem in the text, sort them chronologically.

To cite software, mention its name and version between brackets, as follows: (Genes, v. 3.0).

In the section **References**, order citations alphabetically, according to first author's family name, without numbering. When there is more than one paper from exactly the same authors, list them chronologically. **References** should appear accordingly to the international format, as follows:

a) Journal

GARCIA-GARRIDO JM; OCAMPO JA. 2002. Regulation of the plant defense response in arbuscular mycorrhizal symbiosis. *Journal of Experimental Botany* 53: 1377-1386.

b) Book

BREWSTER JL. 1994. *Onions and other vegetable alliums*. Wallingford: CAB International. 236p.

c) Book chapter

ATKINSON D. 2000. Root characteristics: why and what to measure? In: SMIT AL; BENGOUGHAG; ENGELS C; van NORDWIJK M; PELLERIN S; van de GEIJN SC (eds). *Root methods: a handbook*. Berlin: Springer-Verlag. p. 1-32.

d) Thesis

DORLAND E. 2004. *Ecological restoration of heaths and matgrass swards: bottlenecks and solutions*. Utrecht: Utrecht University. 86p (Ph.D. thesis).

e) **Full papers presented in conferences** (when not included in referred journals. Avoid citing conference abstracts)

Proceedings

van JOST M; CLARCK CK; BENSON W. 2007. Lettuce growth in high soil nitrate levels. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON NITROGEN USE IN HORTICULTURE, 4. *Annals...* Utrecht: ISHS p. 122-123.

CD-ROM

LÉMANGE PA; DEBRET L. 2004. Rhizoctonia resistance in green asparagus lines In: EUROPEAN SYMPOSIUM OF VEGETABLE BREEDING, 17. *Proceedings...* Lyon: Eucarpia (CD-ROM).

f) Papers published in electronic media

Journal

KELLY R. 1996. Electronic publishing at APS: its not just online journalism. *APS News Online*. Available in <http://www.hps.org/hpsnews/19065.html>. Accessed in November 25, 1998.

do seja um dos três aceitos em Horticultura Brasileira, a saber, Espanhol, Inglês e Português. Por exemplo: um trabalho pode ser submetido e ter toda a sua tramitação em português e, ainda assim, ser publicado em inglês. Neste caso, os autores tanto podem providenciar a versão final para o idioma desejado, quanto autorizar a Comissão Editorial a providenciá-la. Quando a versão traduzida fornecida pelos autores não atingir o padrão idiomático requerido para publicação, a Comissão Editorial encaminhará o texto para revisão por um especialista. Todos os custos decorrentes de tradução e revisão idiomática serão cobertos pelos autores.

Cobrança por página publicada

Horticultura Brasileira tem uma taxa por página de R\$ 50,00.

Impressão em cores

Horticultura Brasileira tem uma taxa de R\$ 400,00 por página impressa em cores.

Os originais devem ser enviados para:

Horticultura Brasileira
Caixa Postal 190
70359-970 Brasília – DF
Tel.: (0xx61) 3385-9088
Fax: (0xx61) 3556-5744

E-mail: hortbras@cnph.embrapa.br; hortbras@gmail.com

Assuntos relacionados a mudanças de endereço, filiação à Associação Brasileira de Horticultura (ABH), pagamento de anuidade, devem ser encaminhados à Diretoria da ABH, no seguinte endereço:

Associação Brasileira de Horticultura
IAC - Centro de Horticultura
Caixa Postal 28
13012-970 Campinas – SP
Tel./Fax: (0xx19) 3202-1725
E-mail: abh@iac.sp.gov.br

one of the three idioms used in Horticultura Brasileira, namely English, Portuguese, and Spanish. For example, a paper may be submitted and reviewed in Portuguese and, even though, it may be published in English. In this case, authors can either produce a translated version of the approved paper, or authorize the Editorial Board to forward it to translating. If the translated version provided by authors is below the idiomatic standard required for publication, the Editorial board will redirect the text for specialized reviewing. All costs related to translating and idiomatic reviewing are charged to authors.

Page charge

Horticultura Brasileira charges US\$ 30.00 or E\$ 22.00 per page, plus US\$ 20.00 or E\$ 20.00 for covering the fees of international money transference.

Color Printing

Horticultura Brasileira charges US\$ 220.00 or E\$ 180.00 per page printed in colors, plus US\$ 20.00 or E\$ 20.00 for covering the fees of international money transference.

Manuscripts should be addressed to:

Horticultura Brasileira
Caixa Postal 190
70359-970 Brasília – DF
Brazil

Tel.: 00 55 (61) 3385-9088

Fax: 00 55 (61) 3556-5744

E-mail: hortbras@cnph.embrapa.br; hortbras@gmail.com

Change in address, membership in the Brazilian Association for Horticultural Science (ABH), and payment of fees related to the ABH should be addressed to:

Associação Brasileira de Horticultura
IAC - Centro de Horticultura
Caixa Postal 28
13012-970 Campinas – SP
Brazil
Tel./Fax: 00 55 (19) 3202-1725
E-mail: abh@iac.sp.gov.br