

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**

**NATÁLIA SOUZA OLIVEIRA**

**PARÂMETROS GENÉTICOS DE PROGÊNIES DE COENTRO TOLERANTES  
AO CALOR**

**RECIFE - PERNAMBUCO  
2013**

**NATÁLIA SOUZA OLIVEIRA**

**PARÂMETROS GENÉTICOS DE PROGÊNIES DE COENTRO TOLERANTES AO  
CALOR**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia “Melhoramento Genético de Plantas”, para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. José Luiz Sandes de Carvalho Filho

Co-orientador: Prof. Dr. Dimas Menezes

**RECIFE- PERNAMBUCO**

**2013**

### Ficha Catalográfica

O48p Oliveira, Natália Souza  
Parâmetros genéticos de progênies de coentro tolerantes  
ao calor / Natália Souza Oliveira. – Recife, 2013.  
46 f. : il.

Orientador: José Luiz Sandes de Carvalho Filho  
Dissertação (Mestrado em Melhoramento Genético de  
Plantas) – Universidade Federal Rural de Pernambuco,  
Departamento de Agronomia, Recife, 2013.  
Inclui anexo e referências.

1. *Coriandrum sativum* 2. Melhoramento vegetal  
3. Condimento I. Carvalho Filho, José Luiz Sandes de,  
orientador II. Título

CDD 581.15

# **“PARÂMETROS GENÉTICOS DE PROGÊNIES DE COENTRO TOLERANTES AO CALOR”**

**NATÁLIA SOUZA OLIVEIRA**

Dissertação defendida e aprovada pela Banca Examinadora em: 19/07/2013.

**ORIENTADOR:**

---

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

**EXAMINADORES:**

---

Professor Dr. Roberto de Albuquerque Melo  
DEPA/UFRPE

---

Professora Dra. Gheysa Coelho Silva  
DEPA/UFRPE

---

Professor Dr. Edson Ferreira da Silva  
DB/UFRPE

RECIFE – PE, BRASIL.

Julho, 2013.

*Dedico à Deus e a meus familiares e amigos  
que mesmo distantes sempre me apoiaram...*

“Que o medo da solidão se afaste  
E que o convívio comigo mesmo  
Se torne ao menos suportável;  
Que o espelho reflita em meu rosto  
Um doce sorriso que me lembro ter dado na  
infância;  
Porque metade de mim é a lembrança do que  
fui,  
A outra metade eu não sei...”

(Metade, Oswaldo Montenegro)

## AGRADECIMENTOS

A Deus por me proteger e guiar meus passos.

Aos meus pais, Alba e Arnaldo, pelo carinho e confiança depositada em mim. Aos meus irmãos, Raphael e Izadora, por tantos momentos alegres.

Aos meus familiares por me incentivarem a lutar pelos meus sonhos.

A todos os meus amigos pelo apoio e por tantos momentos inesquecíveis.

Aos colegas da UFRPE: Adriana, Adriana Moreira, Ângela Roberta, Alisson Coutinho, Alysson Jalles, Álvaro França, Amaro Epifânio, Ana Luisa Araújo, Ana Maria, Claudia Souza, Edilene Barbosa, Felipe Vasconcelos, Guilherme Diniz, Gustavo Hugo Ferreira, Helder Santos, Horace Jimenez, Hudson Rabelo, Hudsonkléio Silva, Ismael Gaião, João Filipi, Kessyana Pereira, Lindomar Siqueira, Lucas Santos, Luciana Herculano, Marciana Morais, Marília Gabriela de Santana, Ni Silva, Paulo Machado, Paulo Ricardo dos Santos, Ramon Vasconcelos, Rafaela Araújo, Rebeca Cardoso, Renata Medeiros, Ricardo Valadares, Romildo Oliveira, Samy Pimenta, Tâmara Albuquerque, Tamiris Kempner, Thiago Prates e Tiago Vinícius Batista pela amizade e pelos momentos de descontração.

Aos estagiários da horta Drielle Silva, Milka Lacerda, Arlan Clímaco, Bruno Alves, Cassius Oliveira, Edvaldo Júnior, Luiz Henrique, Rhuan Pastoriza, Romero Cavalcante, Sérgio Rogério e Vitor Albert pela amizade e pela ajuda nos trabalhos.

Aos professores do mestrado Dimas Menezes, Edson Silva, Francisco Oliveira, Gerson Quirino, Luiza Semen, Valderez Matos e Vivian Loges pelos ensinamentos e dedicação ao Programa de Melhoramento Genético de Plantas da UFRPE.

Ao professor José Luiz Sandes de Carvalho Filho pela orientação, pelo exemplo e por sua dedicação à profissão.

Aos professores Dimas Menezes e Roberto de Albuquerque pelos ensinamentos e pela contribuição com os trabalhos da horta e à professora Gheysa Coelho pela participação na banca examinadora.

À Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) pela oportunidade de fazer o curso.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de mestrado e à Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE) por apoiar o projeto e à Hortivale pela disponibilização de sementes de coentro.

A todos que contribuíram para realização dessa etapa,  
Muito obrigada!

## RESUMO

### Parâmetros genéticos de progênies de coentro tolerantes ao calor

O coentro é uma hortaliça anual utilizada como condimento em diversas comidas típicas. Uma característica indesejável dessa cultura é a sua suscetibilidade ao pendoamento precoce, que é favorecido por temperaturas elevadas. Dessa forma, a utilização de cultivares com maior tolerância ao calor possibilita aumento da produtividade do coentro sem custos adicionais ao agricultor. O estudo de parâmetros genéticos e correlações são úteis aos programas de melhoramento, pois possibilitam elevar a eficiência dos programas de melhoramento indicando os melhores caracteres a serem empregados na seleção, assim como a associação entre eles, visando à obtenção de novas cultivares. O objetivo deste trabalho foi estimar parâmetros genéticos e correlações genéticas e fenotípicas entre características agronômicas em progênies de meios-irmãos de coentro. Oitenta e cinco progênies de meios-irmãos do segundo ciclo de seleção recorrente foram conduzidas em dois experimentos. Foram avaliados os caracteres número de dias para início do pendoamento, diâmetro do caule, altura de plantas e massa fresca. A colheita ocorreu quando mais de 50% das plantas de cada parcela havia iniciado o pendoamento. Cada parcela foi composta por sete plantas. As médias fenotípicas obtidas dos dois experimentos foram agrupadas e procedeu-se a análise agrupada em blocos pelo programa Genes. A estimativa de parâmetros genéticos mostrou que as progênies de coentro apresentam variabilidade genética para os caracteres número de dias para início do pendoamento e massa fresca. O estudo das correlações genéticas mostrou que a seleção de progênies de meios irmãos baseada em altura de plantas possibilita ganhos genéticos diretos na produção de massa fresca de coentro.

**Palavras-chave:** *Coriandrum sativum* L., melhoramento vegetal, condimento.

## ABSTRACT

### Genetic parameters of half-sib progenies of coriander with heat tolerance

Coriander is a vegetable crop used as a condiment in traditional dishes. An undesirable characteristic of this culture is its susceptibility to premature bolting, which is favored by high temperatures. Thus, the use of cultivars with higher heat tolerance, allows higher coriander yield at no extra cost to the producers. The study of genetic parameters and correlations is useful to increase the efficiency of breeding programs, indicating the best traits to be used in the selection, as well as the association between them in order to obtain new cultivars. The aim of this study was to estimate genetic parameters and genetic and phenotypic correlations between traits in half-sib coriander progenies. Eighty five half-sib progenies from the second cycle of recurrent selection were conducted in two experiments. The number of days to the beginning of bolting, plant height, stem diameter, and fresh weight were evaluated. The harvest happened when more than 50% of the plants from each plot have started bolting. Each plot consisted of seven plants. The phenotypic averages of the two experiments were grouped and the analysis grouped into blocks was performed by Genes program. The genetic parameters estimation showed that the coriander progenies have genetic variability for the number of days to beginning of bolting and fresh weight. The study of genetic correlations revealed that the selection of half-sib progenies based on plant height allow direct genetic gains in production of coriander fresh weight.

**Keywords:** *Coriandrum sativum* L., crop breeding, condiment.

## LISTA DE TABELAS

### CAPÍTULO II - SELEÇÃO E PARÂMETROS GENÉTICOS DE PROGÊNIES DE COENTRO TOLERANTES AO CALOR

**Tabela 1.** Resumo da análise de variância conjunta para caracteres agronômicos de progênies de meios-irmãos de coentro (Summary of analysis of joint variance for agronomic traits of coriander half-sib progenies). Recife, PE, UFRPE, 2012. .... 36

**Tabela 2.** Caracteres agronômicos de progênies de meio-irmãos de coentro (Agronomic traits of coriander half-sib progenies). Recife, PE, UFRPE, 2012. .... 37

**Tabela 3.** Estimativa da variância fenotípica ( $V_f$ ), variância ambiental ( $V_a$ ), variância genética ( $V_g$ ), herdabilidade no sentido amplo ( $h_a^2$ ), coeficiente de variação genética ( $CV_g$ ), coeficiente de variação ambiental ( $CV_a$ ) e razão entre coeficiente de variação genética e ambiental ( $CV_g/CV_a$ ) para caracteres agronômicos de progênies de meios-irmãos de coentro. (Estimate of phenotypic variance ( $V_f$ ), environmental variance ( $V_a$ ), genetic variance ( $V_g$ ), heritability in the broad sense ( $h_a^2$ ), genetic variation coefficient ( $CV_g$ ), environmental variation coefficient ( $CV_a$ ) and relation genetic variation coefficient environmental variation coefficient ( $CV_g/CV_a$ ) for agronomic traits of coriander half-sib progenies). Recife, PE, UFRPE, 2012. .... 40

**Tabela 4.** Coeficientes de correlação fenotípica, genética e ambiental para caracteres agronômicos de famílias de meios-irmãos de coentro (Coefficients of phenotypic, genetic and environmental correlation for agronomic traits of coriander half-sib progenies). Recife, PE, UFRPE, 2012. .... 41

## LISTA DE FIGURAS

### CAPÍTULO II - SELEÇÃO E PARÂMETROS GENÉTICOS DE PROGÊNIES DE COENTRO TOLERANTES AO CALOR

**Figura 1.** Temperatura (máxima, média e mínima) e umidade relativa (máxima, média e mínima) obtida na cidade de Recife no período de condução do experimento [Temperature (maximum, medium and minimum) and relative humidity (maximum, medium and minimum) obtained in Recife during the conduct of the experiment]. Recife, PE, UFRPE, 2012. ....42

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO I .....</b>	<b>XIII</b>
<b>REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>XIII</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>15</b>
2.1 BOTÂNICA E BIOLOGIA FLORAL DO COENTRO .....	15
2.2 IMPORTÂNCIA SOCIOECONÔMICA DO COENTRO .....	16
2.3 TOLERÂNCIA AO CALOR .....	17
2.4 MELHORAMENTO GENÉTICO DO COENTRO .....	18
2.5 PARÂMETROS GENÉTICOS .....	20
<b>3 REFERÊNCIAS .....</b>	<b>21</b>
<b>CAPÍTULO II .....</b>	<b>24</b>
<b>ARTIGO: SELEÇÃO E PARÂMETROS GENÉTICOS DE PROGÊNIES DE COENTRO TOLERANTES AO CALOR .....</b>	<b>24</b>
<b>RESUMO .....</b>	<b>25</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>26</b>
<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>27</b>
<b>MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>28</b>
<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>30</b>
<b>AGRADECIMENTOS .....</b>	<b>33</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>33</b>
<b>ANEXO A - NORMAS PARA PREPARAÇÃO E SUBMISSÃO DE TRABALHOS (HORTICULTURA BRASILEIRA) .....</b>	<b>43</b>

**CAPÍTULO I**  
**REVISÃO DE LITERATURA**

---

## 1 INTRODUÇÃO

O coentro, *Coriandrum sativum* L., é uma hortaliça anual utilizada em diversas comidas típicas (MARQUES e LORENCETTI, 1999) em vários países. Suas folhas frescas e frutos são vendidos em supermercados e feiras livres, enquanto as sementes são comercializadas principalmente pelas empresas produtoras.

Além do seu uso na alimentação, o óleo essencial e os ácidos graxos obtidos dos frutos são utilizados na indústria (DIEDERICHSEN, 1996). Os frutos do coentro são arredondados e chamados de diaquênios (AGRI-FACTS, 1998) por serem formados por duas sementes, as quais possuem de 0,1 a 1,0 % de óleo essencial e são utilizadas na produção de perfumes (KUMAR et al., 2008).

Apesar de o consumo do coentro ser ainda restrito a algumas regiões do país e apresentar pouca importância econômica quando comparado com o consumo de hortaliças como tomate, cebola, batata e pimentão; a cultura apresenta importância social, pois absorve mão-de-obra familiar ociosa, gera empregos e aumenta a renda no campo. Como seu ciclo é curto e a planta não é muito exigente em tratamentos culturais, os produtores podem cultivar o coentro várias vezes por ano mesmo adotando baixa tecnologia.

Além do ataque de pragas e da incidência de patógenos, o coentro possui seu crescimento influenciado por temperaturas elevadas que são um fator limitante à produtividade da cultura. Dessa forma, em temperaturas elevadas as cultivares suscetíveis emitem precocemente o pendão floral em detrimento da produção de folhas (OLIVEIRA et al., 2007), reduzindo o tamanho da planta, sua qualidade e, conseqüentemente, o lucro dos agricultores. Por isso, torna-se necessário o desenvolvimento de genótipos de coentro tolerantes ao calor.

Melo et al. (2009b), quantificando a variabilidade genética de características agrônômicas de progênies de meios-irmãos de coentro da cultivar Verdão, observaram que há possibilidade de se obter ganhos genéticos para a característica tolerância ao pendoamento precoce. Os resultados obtidos mostram que a cultivar Verdão apresenta variabilidade genética para tolerância ao calor, podendo ser utilizada em programas de melhoramento.

O estudo de parâmetros genéticos e correlações eleva a eficiência de programas de melhoramento de coentro indicando os melhores caracteres a serem empregados na seleção, assim como a associação entre eles, visando à obtenção de novas cultivares. Este trabalho

objetivou estimar parâmetros genéticos e correlações entre caracteres agronômicos do coentro.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 BOTÂNICA E BIOLOGIA FLORAL DO COENTRO

O coentro, *Coriandrum sativum* L., é uma hortaliça anual da família Apiaceae, a mesma família da cenoura e da salsa. Recebeu essa denominação devido ao cheiro de percevejo, do grego *koris*, que seus frutos apresentam quando estão verdes. É uma planta ereta e glabra que alcança de 40 a 60 centímetros (AGRI-FACTS, 1998) na fase vegetativa.

É considerado uma cultura rústica de ciclo vegetativo curto (MOURA et al., 1997) e que realiza fecundação cruzada, sendo classificada com alógama. São várias espécies de insetos que polinizam ou visitam as flores do coentro (DEIDERICHSEN, 1996). Seu centro de origem é no Norte da África e Ásia Ocidental e ocorre espontaneamente em vários países mediterrâneos (DELGADO et al., 1993).

O coentro tem como problemas fitossanitários pragas como a vespinha do fruto *Systole coriandri* Gussakovsky (1933), pulgões como *Aphis craccivora* Kock, *A. spiraecola* Patch, *Brevicoryne brassicae* (L.) (SANTOS et al., 1996) e *A. gossypii* Glover (1877), tripses *Frankliniella schultzei* Trybom, paquinha *Scapteriscus* sp. (LIMA et al., 2008) e gorgulho da semente e doenças como a antracnose *Colletotrichum gloesporioides* Penzig, alternaria *Alternaria* sp., podridão de sclerotinia *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) (WANDERLEY JÚNIOR e NASCIMENTO, 2008) e os nematoides *Rotylenchulus reniformis* Linford e Oliveira (1940), *Meloidogyne incognita* raça 1, *M. javanica*, *M. arenaria* e *M. hapla* (PINHEIRO et al., 2012). Contudo, devido ao ciclo curto e a baixa importância econômica da cultura não há defensivos registrados para a cultura.

Suas folhas são compostas, profundamente partidas e com disposição alternada. As folhas inferiores são do tipo pinatífidas e as superiores, à medida que surgem, evoluem de bi a pentapinatífidas, com acentuada redução na área foliar (SANTOS e ALVES, 1992).

As flores podem ser brancas ou róseas e ficam dispostas em inflorescências do tipo umbela e alcançam até quatro centímetros (AGRI-FACTS, 1998). A primeira umbela a surgir

é chamada umbela principal e é originada da haste principal da planta inserida no décimo nó (SANTOS e ALVES, 1992).

As umbelas são formadas por umbeletas. As flores periféricas de cada umbeleta florescem primeiramente. Elas são protândricas e assimétricas, já que suas pétalas são alongadas em direção ao exterior. Já as flores centrais das umbeletas são estaminadas ou às vezes estéreis e são circulares com pequenas pétalas encurvadas (DEIDERICHSEN, 1996).

Após a abertura da flor, os filamentos brancos do estame estão visíveis entre as pétalas. Momento ideal para fazer a emasculação das plantas, pois os grãos de pólen ainda não foram liberados. Quando se deseja fazer cruzamentos controlados, as flores centrais das umbeletas devem ser eliminadas, já que estas flores abrem por último e podem fecundar as flores periféricas (DEIDERICHSEN, 1996).

Dois a três dias após a abertura das primeiras flores, há liberação do pólen. Então, os dois pistilos começam a se alongar e separam-se do outro. Essa é a fase ideal para a fertilização. O estigma é receptivo num período máximo de 5 dias. O completo processo de florescimento de uma umbela geralmente dura de 5 a 7 dias (DEIDERICHSEN, 1996).

## 2.2 IMPORTÂNCIA SOCIOECONÔMICA DO COENTRO

O coentro é utilizado como condimento na culinária chinesa, indiana e mexicana (DELGADO et al., 1993). No Brasil, é utilizado na composição e decoração de diversos pratos regionais apresentando maior importância econômica e social nas regiões Norte e Nordeste, onde seu uso é mais comum (GRANGEIRO, 2011a).

As folhas do coentro possuem valor nutricional, pois são ricas em vitaminas, proteínas e minerais (SINGH et al., 2005). Nas regiões de colonização portuguesa as folhas são muito usadas no preparo de sopas (MARQUES e LORENCETTI, 1999) e caldos.

Na medicina alternativa, o coentro é usado no tratamento de problemas abdominais e úlceras estomacais (SHARMA et al., 2011). Os óleos essenciais e outros extratos conferem ao coentro propriedade antibacteriana, antidiabética, antioxidante, anticancerígena e antimutagênica. Do ponto de vista agrônomo, destaca-se a sua atividade inseticida e após a destilação do óleo essencial das sementes, os resíduos podem ser utilizados na alimentação animal (PARTHASARATHY e ZACHARIAH, 2008).

O coentro é uma das hortaliças mais populares da culinária nordestina (GRANGEIRO et al., 2008). Nos Perímetros Irrigados Manga de Baixo e Icó-Mandantes no Estado de Pernambuco, foram cultivados cerca de 220 hectares de coentro da cultivar Verdão com produção de 265 toneladas de sementes, sendo a produção de sementes de coentro mais lucrativa que a venda de molhos de coentro (CODEVASF, 2008).

No ano de 2009, foram comercializados no Brasil 508 toneladas de sementes de coentro das cultivares Verdão e Português e a área plantada no país foi de 36.679 hectares para produção dessa hortaliça folhosa (ABCSEM, 2010). Em 2007, a Índia foi o maior produtor mundial de coentro com potencial para exportá-lo para países como os Estados Unidos, União Europeia, Oriente Médio e Sudeste Asiático (RAVI et al., 2007).

Na maioria dos países produtores de coentro, a produção é voltada para os frutos, de onde são extraídos os óleos essenciais. No Brasil, o plantio de coentro se destina para a produção de massa verde de folhas.

### 2.3 TOLERÂNCIA AO CALOR

O ciclo de vida do coentro é dividido em duas fases. A fase vegetativa é favorecida por temperaturas amenas, de 18 a 25°C, que estimulam a emissão de folhas. A fase reprodutiva consta do florescimento, frutificação e maturação das sementes. Essa etapa pode ser antecipada pelo aumento da temperatura e do fotoperíodo (WANDERLEY JÚNIOR e NASCIMENTO, 2008).

O pendoamento ocorre quando a planta para de emitir novas folhas e emite o pendão floral. As plantas suscetíveis ao pendoamento, quando submetidas a temperaturas elevadas, tem seu ciclo vegetativo reduzido devido à antecipação da fase reprodutiva.

Na cultura da alface, temperaturas acima de 20° C favorecem o pendoamento precoce. Após a planta iniciar o processo de pendoamento, suas folhas ficam amargas e impróprias para o consumo (CARVALHO FILHO et al., 2009).

Na cultura da cenoura, o desenvolvimento de cultivares com maior tolerância ao florescimento precoce no verão e tolerância às principais doenças que afetam a cultura tem permitido o seu cultivo em regiões e épocas mais quentes (VIEIRA et al., 2012).

Em coentro, observa-se que os genótipos com menores percentuais de pendoamento são considerados de boa qualidade (OLIVEIRA et al., 2007). Os programas de melhoramento

genético do coentro devem desenvolver cultivares com maior tolerância ao pendoamento precoce, uma vez que as plantas ao iniciarem o pendoamento deslocam reservas para o pendão floral, reduzindo a qualidade e o tamanho de suas folhas.

As cultivares de coentro são divididas em dois grupos: tardias e precoces. As cultivares tardias apresentam fase vegetativa de 50 a 60 dias e são recomendadas para as regiões Sul e Sudeste. São elas: Português, Santo, Asteca, Americano Gigante e Tapacurá (WANDERLEY JÚNIOR e NASCIMENTO, 2008).

As cultivares precoces apresentam fase vegetativa de 30 a 45 dias e são mais adaptadas às regiões Norte e Nordeste do país. As cultivares Verdão, Palmeira e Tabocas respondem por mais de 80% da área cultivada (WANDERLEY JÚNIOR e NASCIMENTO, 2008).

A seleção de genótipos de coentro tolerantes ao calor, ou seja, mais adaptados às condições edafoclimáticas de Pernambuco, pode contribuir para aumento da produtividade e da qualidade do produto, aumentando a renda e melhorando a qualidade de vida dos agricultores.

## 2.4 MELHORAMENTO GENÉTICO DO COENTRO

Apesar da importância econômica e social do coentro, ainda são escassas na literatura informações a respeito dos programas de melhoramento de coentro. O melhoramento da cultura está restrito a empresas privadas que não divulgam seus resultados de pesquisa. São poucas as cultivares disponíveis aos produtores e, em algumas regiões, são cultivados genótipos locais, de procedência desconhecida, com baixo nível tecnológico e com sementes que apresentam baixa qualidade fisiológica (PEREIRA et al., 2005).

Na literatura sobre o coentro, destacam-se os trabalhos com adubação, consórcio com outras hortaliças (GRANGEIRO et al., 2011b), tecnologia de produção de sementes (PEREIRA et al., 2005; PEREIRA et al., 2011), desempenho agrônômico (OLIVEIRA et al., 2007; BERTINI et al., 2010), caracterização morfológica (MELO et al., 2009a), variabilidade genética (MELO et al., 2009b) e tolerância a nematoides (DINIZ, 2012). Não foram encontrados na literatura relatos de faculdades ou instituições de pesquisa que chegaram a desenvolver cultivares de coentro.

Mengesha et al., (2011) estudando a diversidade genética de acessos de coentro da Etiópia indicaram os cruzamentos que poderiam resultar em maior produção de sementes, maior teor de óleo essencial e ácidos graxos. Embora exista variabilidade, o atual conhecimento sobre sua biologia, desenvolvimento de cultivares e aspectos fitotécnicos também não estão completamente concluídos em condições etíopes. Segundo os autores, esta carência de informação é o principal impedimento para uma maior exploração do coentro.

Por possuir flores pequenas que dificultam a polinização artificial, os métodos de melhoramento mais empregados na cultura são a seleção massal, a seleção recorrente fenotípica e a seleção recorrente entre e dentro de famílias de meios irmãos.

De forma geral, o melhoramento do coentro tem sido feito por empresas produtoras de sementes. No Estado de Pernambuco, predominava o plantio da cultivar Palmeira, que apresenta uma certa suscetibilidade à antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides* e *C. lindemuthianum* (Sacc. e Magnus) Briosi e Cavara).

Segundo o professor Dimas Menezes da UFRPE, a cultivar Verdão foi desenvolvida na década de 80 a partir do cruzamento de plantas da cultivar Palmeira tolerantes a antracnose e alternaria com plantas coletadas de agricultores nos Estados do Piauí, Maranhão e Pernambuco e substituiu a cultivar Palmeira. O nome Verdão se deve a coloração verde escura que as suas folhas apresentam. A cultivar Tabocas foi desenvolvida a partir do cruzamento de plantas da cultivar Verdão com plantas trazidas da Índia. Ela apresenta melhor relação talo/folha e suporta temperaturas mais baixas, sendo recomendada para região de São Paulo.

Segundo o mesmo professor, os principais caracteres a serem melhorados na cultura do coentro são: resistência a nematoides (*Meloidogyne* sp. e *Ditylenchus dipsaci*) e a doenças foliares como cercospora (*Cercospora* sp.), e antracnose (*Colletotrichum* sp.), além de melhor relação folha/talo, maior tamanho e espessura da folha e conservação pós-colheita.

Além dessas cultivares, são plantadas no país as cultivares Nacional Palmeira, Ouro, Português Pacífico (FELTRIN, 2012), Tapacurá (HORTIVALE, 2012), Verdão Super, Português e Português Super (ISLA, 2012).

Uma alternativa para os programas de melhoramento do coentro seria estudar o comportamento de novos genótipos e até mesmo aqueles desenvolvidos por agricultores e adaptados às condições locais de cultivo (BERTINI et al., 2010).

## 2.5 PARÂMETROS GENÉTICOS

Em programas de melhoramento, a estimativa de parâmetros genéticos permite identificar a natureza da ação dos genes envolvidos no controle dos caracteres quantitativos e avaliar a eficiência de diferentes estratégias de melhoramento para a obtenção de ganhos genéticos e manutenção da base genética adequada nas populações (FALUBA et al., 2010).

Alguns parâmetros genéticos são herdabilidade, coeficiente de variação genética ( $CV_g$ ), coeficiente de variação ambiental ( $CV_a$ ) e relação  $CV_g/CV_a$ . A herdabilidade possibilita estimar o sucesso com a seleção, pois reflete a proporção herdável da variação fenotípica, ou seja, indica a confiabilidade do valor fenotípico como indicador do valor reprodutivo (RODRIGUES et al., 2011). O coeficiente de variação genética permite inferir a variabilidade genética de diferentes caracteres de uma população e possibilita comparar a variabilidade presente em diferentes genótipos, ambientes e caracteres (FERRÃO et al., 2008).

As relações existentes entre os caracteres são, em geral, avaliadas por meio das correlações genotípicas, fenotípicas e ambientais (FERREIRA et al., 2003). As correlações genéticas são devidas principalmente ao pleiotropismo e às ligações gênicas absolutas. Correlações negativas indicam que o fator genético, fenotípico ou ambiental é favorecido em detrimento de outro. Enquanto que correlações positivas mostram que os caracteres são beneficiados ou prejudicados pelos mesmos fatores (CRUZ, 2005).

### 3 REFERÊNCIAS

- ABCSEM. Associação Brasileira do Comércio de Sementes e Mudas. 2010. Disponível em: <[http://www.abcsem.com.br/docs/pesquisa\\_mercado\\_2009](http://www.abcsem.com.br/docs/pesquisa_mercado_2009)>. Acesso em: 16 mar. 2013.
- AGRI-FACTS. Coriander. Practical information for Alberta's agriculture industry. 1998. Disponível em: <[http://www1.agric.gov.ab.ca/\\$department/deptdocs.nsf/all/agdex121](http://www1.agric.gov.ab.ca/$department/deptdocs.nsf/all/agdex121)>. Acesso em: 5 jun. 2012.
- BERTINI, C. H. de M. et al. Desempenho agrônomico e divergência genética de genótipos de coentro. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, CE, v. 41, p. 409-416, 2010.
- CARVALHO FILHO, J. L. S. de; GOMES, L. A. A.; MALUF, W. R. Tolerância ao florescimento precoce e características comerciais de alface. **Acta Scientiarum Agronomy**. Maringá, PR, v. 31, n. 1, p. 37-42, 2009.
- CODEVASF. Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba. **Colheita de semente de coentro em Pernambuco**. 2008. Disponível em: <<http://WWW.codevasf.gov.br/noticias/2006/começa-a-colheita-da-semente-do-coentro/>>. Acesso em: 5 jun. 12.
- CRUZ, C. D. **Princípios de genética quantitativa**. Viçosa, MG: UFV, 2005, 394 p.
- DELGADO, F.G.; RICARDO, C.P.; RAUTER, A.P. Novas perspectivas de utilização para o *Coriandrum sativum* L. In: CONGRESSO IBÉRICO DE CIÊNCIAS HORTÍCOLAS 2. 1993, Zaragoza. **Anais...** Zaragoza, 1993. p. 27-30.
- DIEDERICHSEN, A. **Coriander (*Coriandrum sativum* L.). Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops**. 3. Roma: Instituto de Recursos Genéticos de Plantas; Gatersleben: Instituto de Pesquisa em Genética de Plantas e Cultivo de Plantas, 1996. 83 p.
- DINIZ, G. M. M. **Resistência do coentro (*Coriandrum sativum* L.) à *Meloidogyne incognita* (raças 1 e 3) e *Meloidogyne javanica***. 2012. 56 f. Dissertação (Mestrado em Melhoramento Genético de Plantas) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- FALUBA, J. de S. et al. Potencial genético da população de milho UFV 7 para o melhoramento em Minas Gerais. **Ciência Rural**, Santa Maria, RS, v. 40, n. 6, p. 1250-1256, 2010.
- FELTRIN. Feltrin Sementes. 2012. Disponível em: <<http://www.sementesfeltrin.com.br>>. Acesso em: 05 jun. 2012.
- FERRÃO, R.G. et al. Parâmetros genéticos em café Conilon. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 43, n. 1, p. 61-69, 2008.

FERREIRA, M. A. J. F. et al. Correlações genotípicas, fenotípicas e de ambiente entre dez caracteres de melancia e suas implicações para o melhoramento genético. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 21, n. 3, p. 438-442, 2003.

GRANGEIRO, L. C. et al. Avaliação agroeconômica das culturas da beterraba e coentro em função da época de estabelecimento do consórcio. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, CE, v. 42, n. 1, p. 242-248, 2011b.

GRANGEIRO, L. C. et al. Crescimento e acúmulo de nutrientes em coentro e rúcula. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, PE, v. 6, n. 1, p. 11-16, 2011a.

GRANGEIRO, L. C. et al. Crescimento e produtividade de coentro e rabanete em função da época de estabelecimento do consórcio. **Ciência e agrotecnologia**, Lavras, MG, v. 32, n. 1, p. 55-60, 2008.

HORTIVALE. HORTIVALE Sementes do Vale Ltda. 2012. Disponível em: <<http://www.hortivale.com.br>>. Acesso em: 5 jun. 2012.

ISLA. ISLA Sementes Ltda. 2012. Disponível em: <<http://isla.com.br>>. Acesso em: 5 jun. 2012.

KUMAR, A.; SINGH, R.; CHHILLAR, K. Influence of omitting irrigation and nitrogen levels on growth, yield and water use efficiency of coriander (*Coriandrum sativum* L.). **Acta Agronomica Hungarica**, Hungria, v. 56, n. 1, p. 69-74. 2008.

LIMA, S. C. et al. Insetos e ácaros pragas em olerícolas na região de Manaus-AM. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA 22, 2008, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia, 2008.

MARQUES, F. C.; LORENCETTI, B. L. Avaliação de três cultivares de coentro (*Coriandrum sativum* L.) semeadas em duas épocas. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, RS, v. 5. n. 2, p. 265-270, 1999.

MELO, R. de A. et al. Caracterização morfológica de genótipos de coentro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 27, p. 371-376, 2009a.

MELO, R. de A. et al. Variabilidade genética em progênies de meios-irmãos de coentro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 27, p. 325-329, 2009b.

MENGESHA, B.; ALEMAW, G.; TESFAYE, B. Genetic divergence in ethiopian coriander accessions and its implication in breeding of desired plant types. **African Crop Science Journal**, Grahamstown, África do Sul, v. 19, n. 1, p. 39-47, 2011.

MOURA, R.M. et al. O nanismo do coentro, uma nova doença causada pelo nematoide *Rotylenchulus reniformis*. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, SP, v. 2, n. 2, p.13-22, 1997.

OLIVEIRA, A. de P. et al. Desempenho de genótipos de coentro em Areia. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 25, p. 252-255, 2007.

PARTHASARATHY, V. A.; ZACHARIAH, T. J. Coriander. In: PARTHASARATHY, V. A.; CHEMPAKAM, B.; ZACHARIAH, T. V. (Eds.). **Chemistry of Spices**. CAB International 2008. cap. 10, p. 190-210.

PEREIRA, M. F. S. et al. Qualidade fisiológica de sementes de coentro [*Coriandrum sativum* (L.)]. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, SP, v. 13, p. 518-522, 2011.

PEREIRA, R. S.; MUNIZ, M. F. B.; NASCIMENTO, W. M. Aspectos relacionados à qualidade de sementes de coentro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 23, p. 703-706, 2005.

PINHEIRO, J. B.; FERREIRA, A. D.; PEREIRA, R. B. Ocorrência e manejo de nematoides em apiaceas. Embrapa Hortaliças, 2012, 13 p. (Circular Técnica, 103).

RAVI, R.; PRAKASH, M.; BHAT, K.K. Aroma characterization of coriander (*Coriandrum sativum* L.) oil samples. **European Food Research and Technology**, Heidelberg, v.225, p.367-374, 2007.

RODRIGUES, F. et al. Índice de seleção e estimativa de parâmetros genéticos e fenotípicos para características relacionadas com a produção de milho-verde. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, MG, v.35, n. 2, p. 278-286. 2011.

SANTOS, J. H. R. dos; ALVES, J. M. A. Biofenologia do coentro. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, SP, v. 6, n. 1, p. 73-78, 1992.

SANTOS, J. H. R. et al. Dados de biofenologia da vespinha do fruto do coentro em Fortaleza, Ceará. **Caatinga**, Mossoró, RN, v. 9, p. 53-60, 1996.

SHARMA, V. et al. Ameliorating effect of *Coriandrum sativum* extracts on hematological and immunological variables in an animal model of lead intoxication. **Journal of Pharmacy and Allied Health Sciences**, Mysore, Índia, v. 1, n. 1, p. 16-29, 2011.

VIEIRA, J.V. et al. BRS Planalto: cultivar de cenoura de polinização aberta para cultivo de verão. **Horticultura brasileira**, Brasília, DF, v. 30, p. 359-363, 2012.

WANDERLEY JÚNIOR, L.J. da G.; NASCIMENTO, W.M. Produção de sementes de coentro. Disponível em: [http://www.abhorticultura.com.br/downloads/Luiz%20Jorge-2\\_Prod\\_%20sem\\_coentro.pdf](http://www.abhorticultura.com.br/downloads/Luiz%20Jorge-2_Prod_%20sem_coentro.pdf). Acesso em: 16 jan. 2013.

**CAPÍTULO II**

---

**ARTIGO: SELEÇÃO E PARÂMETROS GENÉTICOS DE PROGÊNIES DE COENTRO TOLERANTES  
AO CALOR**

Este artigo será submetido ao periódico Horticultura Brasileira.

## **Seleção e parâmetros genéticos de progênes de coentro tolerantes ao calor**

**Natália S Oliveira<sup>1</sup>; José L S de Carvalho Filho<sup>1</sup>; Drielle de O Silva; Rhuan J G Pastoriza; Roberto de A Melo<sup>1</sup>; Dimas Menezes<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>UFRPE-Departamento de Agronomia, Av. Dom Manoel de Medeiros, s/n, CEP: 52171-900, Recife-PE. natalia.agro@yahoo.com.br; joseluiz.ufrpe@yahoo.com.br; drika\_nap@hotmail.com; rhuangp@hotmail.com; robertoagronomo@yahoo.com.br; dimas@depa.ufrpe.br

### **RESUMO**

O coentro é uma hortaliça bastante apreciada como condimento. Em Pernambuco, há destaque para a cultivar Verdão, que é uma das cultivares mais plantadas no Estado, porém suscetível ao pendoamento precoce. Uma alternativa para contornar essa característica indesejável seria a seleção de plantas tolerantes ao calor dentro da cultivar Verdão, uma vez que essa cultivar apresenta ciclo curto e variabilidade genética para este caráter. O objetivo deste trabalho foi estimar parâmetros genéticos e correlações genéticas e fenotípicas entre características agrônômicas em progênes de meios-irmãos de coentro. Foram selecionadas 85 progênes de meios-irmãos do segundo ciclo de seleção recorrente e foram conduzidas em dois experimentos. Foram avaliados os caracteres número de dias para início do pendoamento, altura de plantas, diâmetro do caule e massa fresca. As médias fenotípicas das progênes avaliadas nos dois experimentos foram agrupadas e procedeu-se a análise agrupada em blocos. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Scott Knott. Houve diferença significativa entre as progênes de meios-irmãos para todos os caracteres avaliados a 1% de probabilidade. A herdabilidade foi considerada alta para todos os caracteres avaliados. Desse modo, há expectativa de ganhos com a seleção de genótipos com pendoamento mais tardio. A relação  $CV_g/CV_e$  foi superior à unidade (1,22) apenas para número de dias para início do pendoamento indicando possibilidade de ganhos com a seleção. As progênes 22, 43 e 44 mostraram-se superiores para todas as características avaliadas podendo ser selecionadas para dar continuidade ao programa de melhoramento de coentro para tolerância ao calor. A estimativa de parâmetros genéticos mostrou que as progênes de coentro apresentam variabilidade genética para os caracteres número de dias para início do pendoamento e massa fresca. As correlações

genéticas entre altura de plantas e massa fresca apresentaram maior magnitude, indicando que a seleção de plantas mais altas deve contribuir para o incremento na produção de coentro. A seleção de progênies de meios-irmãos baseada em número de dias para início do pendoamento possibilitará ganhos genéticos diretos na produção de massa fresca de coentro.

**Palavras-chave:** *Coriandrum sativum* L., melhoramento vegetal, condimento.

## ABSTRACT

### **Selection and genetic parameters of coriander progenies with heat tolerance**

Coriander is a vegetable crop very appreciated as a condiment. The cultivar Verdão stands out in Pernambuco and is one of the most cultivated in the State, however it is susceptible to premature bolting. An alternative to get around this undesirable characteristic would be the selection of plants with heat tolerance within Verdão cultivar, since this cultivar shows short cycle and genetic variability for this trait. The aim of this study was to estimate genetic parameters and genetic and phenotypic correlations between traits in half-sib coriander progenies. Eighty five half-sib progenies from the second cycle of recurrent selection were conducted in two experiments. The number of days to the beginning of bolting, plant height, stem diameter and fresh weight were evaluated. Phenotypic averages of progenies assessed in two experiments were grouped and analysis grouped into blocks was performed. Data were subjected to analysis of variance and means were compared by the Scott Knott test. There was significant difference between the half-sib progenies for all traits evaluated at 1% probability. The heritability was considered high for all traits. Thus, there is expectation of gains with the selection of genotypes with later bolting. The relation  $CV_g / CV_e$  was greater than unity (1.22) only for the number of days to the beginning of bolting indicating a possibility of gains with de selection. The progenies 22, 43 and 44 were superior for all traits evaluated and they may be selected to continue the breeding program of coriander with heat tolerance. The genetic parameters estimation showed that the coriander progenies have genetic variability for the number of days to the beginning of bolting and fresh weight. The genetic correlations between plant height and fresh weight showed a larger magnitude, indicating that the selection of taller plants might contribute to the increase in the coriander

production. The selection of half-sib progenies based on number of days to the beginning of bolting allows direct genetic gains in production of coriander fresh weight.

**Keywords:** *Coriandrum sativum*, crop breeding, heat tolerance, condiment.

## INTRODUÇÃO

O coentro, *Coriandrum sativum* L., é uma hortaliça anual da família Apiaceae com origem no mediterrâneo. Suas folhas e sementes são apreciadas como condimento e o óleo essencial extraído de suas sementes é utilizado pela indústria farmacêutica, de perfumes e de cosméticos (Kumar *et al.*, 2008). Em 2009, foram comercializados 508 toneladas de sementes de coentro das cultivares Verdão e Português podendo-se estimar que a área plantada no país com essas cultivares foi de 36.679 ha (ABCSEM, 2010).

Pode-se destacar os trabalhos de melhoramento genético da espécie como avaliação da variabilidade genética em progênies de meios-irmãos de coentro (Melo *et al.*, 2009b), caracterização morfológica (Melo *et al.*, 2009a) e avaliação de linhagens de coentro com pendoamento mais tardio (Maciel *et al.*, 2012). Por mais que haja cultivares de boa aceitação comercial, não há cultivares recomendadas para as diversas regiões produtoras (Oliveira *et al.*, 2007) e para os diversos sistemas de produção.

A cultivar Verdão possui grande importância econômica em Pernambuco e é uma das cultivares mais plantadas no Estado por ter ciclo curto e apresentar resistência a doenças de folhagens. Foi lançada no ano de 1988 pela empresa HORTIVALE®. É rústica, bastante vigorosa, possui folhas com coloração verde escura e é colhida com 30 a 40 dias após o plantio (HORTIVALE, 2012). Porém, possui uma característica desfavorável para a produção de massa verde que é sua suscetibilidade ao pendoamento precoce.

O pendoamento é marcado pelo alongamento do caule e redução da produção de folhas para a emissão do pendão floral e ocorre durante a transição da fase vegetativa para reprodutiva. Esse processo é estimulado pelo aumento no comprimento do dia (Okut e Yidirim, 2005) e por temperaturas elevadas. Com isso, as plantas mais precoces atingem o ponto de colheita com tamanho reduzido.

Os programas de melhoramento genético do coentro devem desenvolver cultivares com maior tolerância ao pendoamento precoce, uma vez que as plantas ao iniciarem o pendoamento deslocam reservas para o pendão floral resultando em folhas menores e com menor qualidade. Uma alternativa para contornar esse problema seria a seleção de plantas precoces e tolerantes ao calor dentro da cultivar Verdão, uma vez que essa cultivar é bastante conhecida pelos produtores e apresenta variabilidade genética para este caráter (Melo *et al.*, 2009b), o que contribuiria para o aumento da produção de massa verde de coentro sem custos adicionais aos agricultores.

As estimativas de parâmetros genéticos são fundamentais no melhoramento de plantas, uma vez que permitem identificar a natureza de ação dos genes envolvidos no controle dos caracteres quantitativos e avaliar a eficiência de diferentes estratégias de melhoramento para obtenção de ganhos genéticos e manutenção de uma base genética adequada nas populações (Cruz e Carneiro, 2006).

As correlações entre caracteres têm importância em programas de melhoramento de plantas principalmente quando os caracteres desejáveis a seleção apresentam baixa herdabilidade, problemas de medição e identificação (Cruz, 2006).

Diante disso, o objetivo deste trabalho foi estimar parâmetros genéticos e correlações genéticas e fenotípicas entre características agronômicas em progênies de meios-irmãos de coentro.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Os experimentos foram conduzidos na Horta da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), latitude 8°54'47''S, longitude 34°54'47''W e altitude de 6 m. As progênies de meios-irmãos de coentro foram obtidas pelo programa de melhoramento da UFRPE após dois ciclos de seleção recorrente fenotípica em plantas da cultivar Verdão. O critério de seleção das progênies foi a tolerância ao pendoamento precoce, sendo descartadas as plantas que pendoaram primeiro.

Devido a grande quantidade de progênies obtidas pelo programa, foi necessário fazer o plantio em dois experimentos. Os experimentos foram conduzidos em casa de vegetação

coberta com filme de polietileno transparente de 150 micras e com tela nas laterais. A semeadura das progênies do primeiro experimento foi realizada em janeiro e a colheita em março de 2012. As progênies do segundo experimento foram semeadas em março e a colheita em abril. A temperatura e a umidade relativa da cidade de Recife na época de condução dos experimentos podem ser observadas na Figura 1.

A semeadura foi feita em bandejas de poliestireno expandido de 200 células utilizando três sementes por célula. O desbaste foi feito aos 10 dias, deixando-se apenas uma planta por célula. Aos 14 dias foi feito o transplante das mudas para vasos de 2,8 L contendo pó de coco. As parcelas foram compostas por sete plantas dispostas em cada vaso.

As fertirrigações foram feitas diariamente por gotejamento, de acordo com as necessidades da cultura, utilizando a solução nutritiva contendo: nitrato de cálcio  $1\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ , nitrato de potássio  $0,25\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ , sulfato de potássio  $0,2\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ , cloreto de potássio  $0,15\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ , MKP  $0,25\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ , sulfato de magnésio  $0,5\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ ,  $6,666\times 10^4\ \mu\text{L}\cdot\text{L}^{-1}$  de solução de ácido bórico ( $25\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ ),  $2,666\times 10^{-2}\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$  de Quelatec,  $6,6\times 10^2\ \mu\text{L}\cdot\text{L}^{-1}$  de Chelal Zinco e  $0,02666\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$  de Ultra Ferro.

A colheita ocorreu quando mais de 50% das plantas da parcela havia iniciado o pendoamento e apenas as plantas não pendoadas foram avaliadas. Foram avaliados os caracteres número de dias para início do pendoamento, diâmetro do caule, altura de plantas e massa fresca. O número de dias para início do pendoamento foi contado a partir da semeadura das progênies nas bandejas. O diâmetro do caule foi medido com o auxílio de paquímetro na base da planta, foram avaliadas duas plantas de cada parcela. A altura média das plantas da parcela foi medida com uma régua e a massa fresca das plantas foi obtida com balança de precisão, sendo avaliadas todas as plantas não pendoadas da parcela.

Os dois experimentos foram montados em delineamento em blocos casualizados completos com seis repetições. No primeiro experimento, foram avaliadas as progênies 1 a 45 e como testemunhas, a progênie 120 e a cultivar Verdão. No segundo experimento, foram avaliadas as progênies 46 a 85 e as testemunhas. A progênie 120 e a cultivar Verdão foram utilizadas como testemunhas para possibilitar a análise conjunta dos dois experimentos.

As médias fenotípicas das progênies dos dois experimentos foram obtidas e as progênies foram agrupadas em tratamentos comuns (a progênie 120 e a cultivar Verdão) e não comuns (as demais progênies) e procedeu-se a análise de variância agrupada em blocos pelo programa Genes (Cruz, 2006). Foram obtidas as estimativas de variância genética, ambiental e fenotípica; herdabilidade no sentido amplo e as correlações genéticas, fenotípicas e ambientais. Para a estimativa dos parâmetros genéticos, o efeito de progênies de meios-irmãos foi considerado aleatório. Para a seleção das progênies, o efeito das progênies foi considerado fixo e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-knott.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias fenotípicas dos dois experimentos apresentaram pelo teste F diferença significativa apenas para número de dias para início do pendoamento e diâmetro do caule (Tabela 1). No primeiro experimento, as progênies com pendoamento mais precoce apresentaram maiores diâmetros, o que pode ser resultado da diferença de temperatura e umidade relativa atingida nos dois experimentos.

Para a fonte de variação testemunha, ficou constatada diferença significativa para todos os caracteres, exceto para número de dias para início do pendoamento. Para as demais características, a progênie 120 se mostrou superior à cultivar Verdão pelo teste F (Tabela 1).

As médias das testemunhas e das progênies apresentaram diferença significativa apenas para o número de dias para início do pendoamento pelo teste F, o que pode ser explicado pelo fato de que houve seleção de progênies de meios-irmãos tolerantes ao calor dentro da cultivar Verdão (Tabela 1).

Houve diferença significativa entre as progênies de meios-irmãos para todos os caracteres avaliados a 1% de probabilidade pelo teste Scott Knott (Tabela 1).

Com relação ao número de dias para início do pendoamento, as progênies 22, 43, 44 e 81 foram mais tardias, com médias de 42 a 45 dias, seguidas pelas demais progênies que apresentaram de 32 a 41 dias para início do pendoamento (Tabela 2). O número médio de dias para início do pendoamento das progênies dos dois experimentos foi de 37 dias, valor

próximo ao obtido pela cultivar Verdão 38,08 dias. Melo *et al.* (2009a) em experimento de campo, observaram que as cultivares Verdão e Palmeira foram mais precoces, com pendoamento aos 30 e 35 dias. As cultivares Tabocas e Tapacurá pendoaram aos 40 dias e a linhagem HTV-9299 mostrou-se mais tardia, com pendoamento aos 45 dias após a semeadura.

As maiores massas foram obtidas pelas progênies 22, 43, 44 e 81, indicando que as plantas mais tardias apresentam maior massa fresca. Com relação à altura das plantas, 35 progênies foram superiores apresentando de 18,31 a 21,14 centímetros de altura. Quanto ao diâmetro do caule, as progênies foram divididas em dois grupos, sendo que 44 progênies apresentam diâmetro de 0,57 a 0,85 centímetros (Tabela 2). O diâmetro tem importância por refletir em menor suscetibilidade ao acamamento, principalmente na fase de produção de sementes. Souza *et al.*, (2008) estudando a variabilidade genética de progênies de alface tolerantes ao calor observaram que maiores médias de diâmetro do caule e massa fresca podem ser obtidos quando a emissão do pendão floral é reduzida.

O coeficiente de variação experimental indica a magnitude da precisão experimental (Silva *et al.*, 2002). Foram obtidos dados com maior precisão para os caracteres número de dias para início do pendoamento e altura de plantas, 4,97 e 13,41, respectivamente. Para diâmetro do caule e massa fresca, o coeficiente de variação foi maior indicando menor precisão experimental.

A maior variância genética obtida foi para número de dias para início do pendoamento, indicando que nesta população há condições favoráveis para seleção e melhoramento desse caráter (Tabela 3). Todas as variâncias genéticas foram superiores às variâncias fenotípicas.

O coeficiente de variação genética possibilita fazer inferências sobre a variabilidade genética entre os diferentes caracteres e auxilia na seleção de genótipos superiores e permite comparar os níveis de variabilidade genética presente em diferentes genótipos, ambientes e caracteres (Ferrão *et al.*, 2008). O coeficiente de variação genética variou de 6,08 a 31,55 para os caracteres número de dias para início do pendoamento e massa fresca (Tabela 3).

Altas estimativas de herdabilidade indicam a possibilidade de selecionar genótipos superiores com maior segurança. A herdabilidade foi considerada alta para todos os caracteres avaliados (Tabela 3). Desse modo, há expectativa de ganhos com a seleção de genótipos com pendoamento mais tardio. Melo *et al.* (2009b) obtiveram maior estimativa de herdabilidade para o caráter número de plantas pendoadas, mostrando que em progênies de coentro da cultivar Verdão há variabilidade genética para tolerância ao calor e essa característica pode ser explorada por programas de melhoramento.

A relação  $CV_g/CV_e$  foi superior à unidade (1,22) apenas para número de dias para início do pendoamento (Tabela 3), indicando facilidade de seleção para esse caráter. A relação  $CV_g/CV_e$  e a herdabilidade são parâmetros que indicam o sucesso na seleção de genótipos superiores (Faluba *et al.*, 2010).

As estimativas de correlações ambientais foram positivas e significativas para todos os caracteres, indicando que os caracteres correlacionados são beneficiados ou prejudicados pelas mesmas condições ambientais. Correlações fenotípicas superiores a 0,7 foram observadas entre altura de plantas e massa fresca (Tabela 4).

As correlações genéticas entre altura de plantas e massa fresca apresentaram maior magnitude, indicando que a seleção de plantas mais altas deve contribuir para o incremento na produção de coentro (Tabela 4). Os coeficientes de correlação genética foram maiores que os coeficientes de correlação fenotípica, mostrando que os fatores genéticos têm maior influência na determinação das correlações do que os fatores de ambiente. As correlações genéticas entre caracteres são devidas a pleiotropia ou a ligação entre os genes responsáveis por tais caracteres e são importantes principalmente para caracteres governados por vários genes, sendo que cada gene possui pequeno efeito no caráter e alta influência do ambiente (Marchioro *et al.*, 2003).

Como todas as características estão correlacionadas e a herdabilidade do número de dias para início do pendoamento é superior à herdabilidade da altura e da massa fresca, o número de dias para início do pendoamento pode ser utilizado na seleção de progênies com maior massa.

Segundo Melo *et al.* (2009b) após a planta de coentro iniciar o pendoamento suas reservas são deslocadas para a formação do pendão floral, havendo uma redução no

tamanho e qualidade das folhas. Por isso deve ser feita a seleção de linhagens que produzam mais folhas em menos tempo e com o pendoamento mais tardio.

Os resultados obtidos nesse trabalho são úteis na seleção de genótipos de coentro superiores bem como na indicação de quais características são mais favoráveis à seleção de progênies tolerantes ao calor.

As progênies 22, 43 e 44 foram superiores para todas as características avaliadas podendo ser selecionadas para dar continuidade ao programa de melhoramento de coentro para tolerância ao calor.

A estimativa de parâmetros genéticos permitiu concluir que as progênies de coentro apresentam variabilidade genética para os caracteres número de dias para início do pendoamento e massa fresca, indicando que estas características podem ser exploradas em futuros programas de melhoramento.

A seleção de progênies de meios-irmãos baseada em número de dias para início do pendoamento possibilitará ganhos genéticos diretos na produção de massa fresca de coentro.

#### **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos à UFRPE pelo apoio institucional; à CAPES e ao CNPq pela concessão de bolsa de mestrado, à FACEPE pelo financiamento do projeto e à HORTIVALE pela disponibilização de sementes de coentro.

#### **REFERÊNCIAS**

ABCSEM. Associação Brasileira do Comércio de Sementes e Mudas. 2010, 16 de março de 2013. Disponível em: [http://www.abcsem.com.br/docs/pesquisa\\_mercado\\_2009](http://www.abcsem.com.br/docs/pesquisa_mercado_2009).

CRUZ CD. 2006. *Programa Genes: estatística experimental e matrizes*. Viçosa: UFV. 285p.

CRUZ CD. 2006. *Programa Genes v.7.0: biometria*. Viçosa: UFV. 382p.

CRUZ CD.; CARNEIRO PSC. 2006. Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético. Viçosa: UFV. 585p.

FALUBA JS; MIRANDA GV; LIMA RO; SOUZA LV; DEBEM EA; OLIVEIRA AMC. 2010. Potencial genético da população de milho UFV 7 para o melhoramento em Minas Gerais. *Ciência Rural* 40: 1250-1256.

FERRÃO RG; CRUZ CD; FERREIRA A.; CECON PR; FERRÃO MAG; FONSECA AFA; CARNEIRO PCS; SILVA MF. 2008. Parâmetros genéticos em café Conilon. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 43: 61-69.

HORTIVALE. Sementes do Vale Ltda. 2011, 16 de março de 2013. Disponível em: <http://www.hortivale.com.br>.

KUMAR A; SINGH R; CHILLAR RK. 2008. Influence of omitting irrigation and nitrogen levels on growth, yield and water use efficiency of coriander (*Coriandrum sativum* L.). *Acta Agronomica Hungarica* 56: 69–74.

MACIEL GM; COSTA CP; SALA FC. 2012. Linhagens de coentro com pendoamento tardio sob dois sistemas de plantio. *Horticultura Brasileira* 30: 607-612.

MARCHIORO VS; CARVALHO FIF; OLIVEIRA AC; LORENCETTI C; BENIN G; SILVA JAG; KUREK AJ; HARTWIG I. 2003. Herdabilidade e correlações para caracteres de panícula em populações segregantes de aveia. *Revista Brasileira de Agrociência* 9: 323-328.

MELO RA; MENEZES D; RESENDE LV; WANDERLEY JÚNIOR LJG; MELO PCT; SANTOS VF. 2009a. Caracterização morfológica de genótipos de coentro. *Horticultura Brasileira* 27: 371-376.

MELO RA; MENEZES D; RESENDE LV; WANDERLEY JÚNIOR LJG; SANTOS VF; MESQUITA JCP; MAGALHÃES AG. 2009b. Variabilidade genética em progênies de meios-irmãos de coentro. *Horticultura Brasileira* 27: 325-329.

OKUT N; YIDIRIM B. 2005. Effects of different row spacing and nitrogen doses on certain agronomic characteristics of coriander (*Coriandrum sativum* L.). *Pakistan Journal of Biological Sciences* 8: 901-904.

OLIVEIRA AP; MELO PCT; WANDERLEY JÚNIOR LJG; ALVES AU; MOURA MF; OLIVEIRA ANP. 2007. Desempenho de genótipos de coentro em Areia. *Horticultura Brasileira* 25: 252-255.

SILVA RA; BEZERRA NETO F; NUNES GHS; NEGREIROS MZ. 2002. Estimação de parâmetros genéticos e correlações em famílias de meios-irmãos de melões Orange Red Flesh e HTC 01. *Caatinga* 15: 43-48.

SOUZA MCM; RESENDE LV; MENEZES D; LOGES V; SOUTE TA; SANTOS VF. 2008. Variabilidade genética para características agronômicas em progênies de alface tolerantes ao calor. *Horticultura Brasileira* 26: 354-358.

**Tabela 1.** Resumo da análise de variância conjunta para caracteres agronômicos de progênies de meios-irmãos de coentro (Summary of joint variance analysis for agronomic traits of half-sib coriander progenies). Recife, PE, UFRPE, 2012.

Fonte de Variação	Quadrados Médios				
	GL	NDIP	AP	DC	MF
Blocos/Experimento	10	26,1789	42,4031	0,0534	12,4117
Experimento (E)	1	3553,8541**	14,5222 <sup>ns</sup>	0,8899**	2,8835 <sup>ns</sup>
Testemunha (T)	1	1,0417 <sup>ns</sup>	49,4214**	0,1457**	67,5026**
T * E	1	15,0417*	5,5681 <sup>ns</sup>	0,0345 <sup>ns</sup>	6,3345 <sup>ns</sup>
Genótipo/Experimento	83	34,1241**	15,7732**	0,0353**	19,0815**
(T X G)/Experimento	2	12,5658*	3,5969 <sup>ns</sup>	0,0183 <sup>ns</sup>	9,4237 <sup>ns</sup>
Resíduo	435	3,4304	5,8168	0,0142	5,0673
Total	533	-	-	-	-
Média geral	-	37,25	17,98	0,57	6,54
CV (%)	-	4,97	13,41	20,92	34,40

\*\* Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F (\*\* Significant at 1% probability by F test).

\* Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F (\* Significant at 5% probability by F test).

<sup>ns</sup> Não significativo (<sup>ns</sup> Not significant).

NDIP: número de dias para início do pendoamento; AP: altura de plantas; DC: diâmetro do caule e MF: massa fresca (NDIP: number of days to the beginning of bolting; AP: plant height; DC: stem diameter and MPNP: fresh weight).

**Tabela 2.** Caracteres agronômicos de progênes de meios-irmãos de coentro (Agronomic traits of half-sib coriander progenies). Recife, PE, UFRPE, 2012.

Progênes	NDIP	AP(cm)	DC(cm)	MF(g)
1	37,63c	16,73b	0,59a	7,69c
2	36,79d	15,39b	0,49b	4,59d
3	37,79c	17,89b	0,54b	5,57d
4	36,46d	17,73b	0,47b	6,33d
5	36,13d	18,60a	0,63a	5,75d
6	37,46d	19,73a	0,61a	7,38c
7	38,29c	16,98b	0,50b	5,50d
8	37,29d	19,48a	0,67a	7,80c
9	35,63d	18,00b	0,59a	5,55d
10	38,79c	18,89a	0,62a	7,46c
11	36,46d	17,31b	0,60a	6,40d
12	38,79c	17,30b	0,53b	6,19d
13	36,96d	17,39b	0,64a	6,22d
14	37,96c	19,73a	0,55b	8,08c
15	36,29d	13,55b	0,29b	3,41d
16	39,79b	19,48a	0,62a	8,64c
17	38,79c	18,10b	0,57a	7,70c
18	36,96d	16,64b	0,60a	6,48d
19	39,29b	19,10a	0,58a	7,52c
20	39,79b	20,56a	0,60a	9,08c
21	36,96d	17,55b	0,58a	6,52d
22	43,29a	21,14a	0,61a	11,28a
23	38,29c	18,06b	0,60a	6,37d
24	38,29c	17,31b	0,55b	7,34c
25	37,63c	16,81b	0,50b	6,25d
26	36,29d	17,31b	0,52b	4,54d
27	38,13c	17,06b	0,52b	5,97d

Continua na próxima página...

... continuação

Progênes	NDIP	AP(cm)	DC(cm)	MF(g)
28	36,96d	17,49b	0,51b	6,32d
29	35,79d	16,36b	0,61a	5,85d
30	36,46d	16,64b	0,60a	6,87c
31	38,63c	19,06a	0,66a	7,93c
32	37,63c	18,10b	0,51b	6,26d
33	37,29d	18,90a	0,53b	7,90c
34	38,29c	20,39a	0,66a	8,43c
35	39,13c	18,98a	0,79a	9,66b
36	39,96b	18,56a	0,68a	7,84c
37	36,96d	18,03b	0,54b	5,72d
38	36,79d	17,64b	0,50b	6,74d
39	37,13d	18,31a	0,54b	6,60d
40	40,79b	18,31a	0,60a	8,50c
41	40,29b	20,56a	0,59a	9,45c
42	40,13b	18,80a	0,54b	8,00c
43	44,13a	20,98a	0,74a	13,05a
44	45,29a	19,98a	0,85a	12,14a
45	38,96c	18,54a	0,60a	6,42d
46	33,88f	18,72a	0,50b	4,51d
47	34,54e	15,83b	0,49b	2,97d
48	35,04e	17,52b	0,48b	5,35d
49	39,86b	19,19a	0,59a	7,62c
50	35,04e	15,77b	0,57b	4,35d
51	38,71c	17,31b	0,53b	7,73c
52	41,04b	18,02b	0,48b	6,21d
53	34,38e	18,05b	0,62a	4,77d
54	32,38f	14,55b	0,44b	3,22d

Continua na próxima página...

... continuação

Progênes	NDIP	AP(cm)	DC(cm)	MF(g)
55	38,86c	17,27b	0,54b	7,18c
56	32,88f	16,78b	0,59a	5,37d
57	38,04c	19,02a	0,68a	7,92c
58	33,38f	15,95b	0,47b	4,92d
59	33,38f	16,42b	0,57b	6,55d
60	36,04d	13,92b	0,47b	2,37d
61	35,54d	16,76b	0,61a	5,22d
62	38,21c	18,60a	0,55b	5,35d
63	34,71e	16,19b	0,54b	3,59d
64	40,54b	17,98b	0,53b	5,92d
65	39,54b	19,61a	0,59a	8,74c
66	35,54d	16,26b	0,52b	4,29d
67	35,21e	19,01a	0,63a	6,48d
68	36,71d	15,27b	0,53b	3,27d
69	35,04e	17,96b	0,69a	7,08c
70	38,54c	15,68b	0,58a	6,17d
71	33,71f	20,60a	0,53b	5,87d
72	34,86e	20,08a	0,57a	8,77c
73	33,21f	19,56a	0,59a	4,46d
74	32,54f	17,06b	0,54b	4,89d
75	36,38d	17,19b	0,54b	5,41d
76	38,88c	20,19a	0,52b	8,09c
77	36,88d	18,16b	0,54b	8,02c
78	38,38c	20,72a	0,61a	7,14c
79	35,04e	18,15b	0,66a	5,63d
80	41,21b	17,85b	0,52b	7,05c
81	42,86a	22,19a	0,61a	9,97b

Continua na próxima página...

... continuação

Progênes	NDIP	AP(cm)	DC(cm)	MF(g)
82	40,21b	18,36a	0,46b	6,95c
83	36,54d	18,02b	0,52b	5,67d
84	34,71e	16,89b	0,64a	5,39d
85	35,54d	16,51b	0,58a	5,31d
Verdão	38,08c	17,04b	0,45b	4,27d
120	37,37c	19,91a	0,61a	7,63c

NDIP: número de dias para início do pendoamento; AP: altura de plantas; DC: diâmetro do caule e MF: massa fresca. (NDIP: number of days to the beginning of bolting; APNP: plant height; DC: stem diameter and MF: fresh weight).

**Tabela 3.** Estimativa da variância fenotípica ( $V_f$ ), variância ambiental ( $V_a$ ), variância genética ( $V_g$ ), herdabilidade no sentido amplo ( $h_a^2$ ), coeficiente de variação genética ( $CV_g$ ), coeficiente de variação ambiental ( $CV_a$ ) e razão entre coeficiente de variação genética e ambiental ( $CV_g/CV_a$ ) para caracteres agrônômicos de progênes de meios-irmãos de coentro (Estimation of phenotypic variance ( $V_f$ ), environmental variance ( $V_a$ ), genetic variance ( $V_g$ ), heritability in the broad sense ( $h_a^2$ ), genetic variation coefficient ( $CV_g$ ), environmental variation coefficient ( $CV_a$ ) and genetic and environmental variation coefficient ratio ( $CV_g/CV_a$ ) for agronomic traits of half-sib coriander progenies). Recife, PE, UFRPE, 2012.

Parâmetros	Caracteres			
	NDIP	AP	DC	MF
Genéticos				
$V_f$	5,69	2,63	$5,88 \times 10^{-3}$	3,19
$V_a$	0,57	0,97	$2,36 \times 10^{-3}$	1,36
$V_g$	5,12	1,66	$3,52 \times 10^{-3}$	2,34
$h^2$	89,95	63,12	59,83	73,44
$CV_g$	6,08	7,17	10,39	31,55
$CV_a$	4,97	13,41	21,35	34,41
$CV_g/CV_a$	1,22	0,53	0,49	0,92

NDIP: número de dias para início do pendoamento; AP: altura de plantas; DC: diâmetro do caule e MF: massa fresca (NDIP: number of days to the beginning of bolting; AP: plant height; DC: stem diameter and MF: fresh weight).

**Tabela 4.** Coeficientes de correlação fenotípica, genética e ambiental para caracteres agronômicos de famílias de meios-irmãos de coentro (Coefficients of phenotypic, genetic and environmental correlation for agronomic traits of half-sib coriander progenies). Recife, PE, UFRPE, 2012.

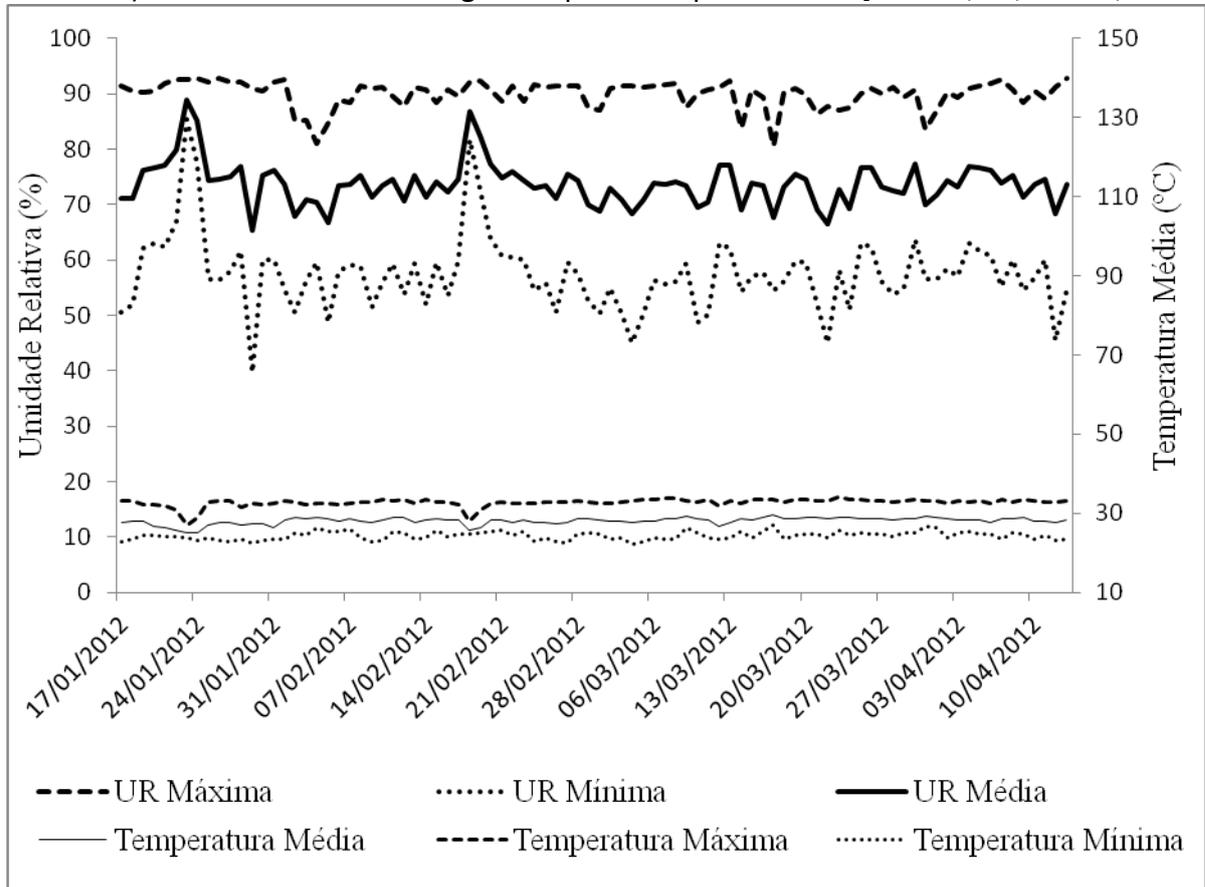
Caracteres		AP	DC	MF
NDIP	rf	0,4106**	-0,1738	0.5077**
	rg	0,4870	-0,2554	0,5512
	ra	0,2615 <sup>++</sup>	0,2317 <sup>++</sup>	0,4214 <sup>++</sup>
AP	rf		0,395**	0,7647**
	rg		0,4524	0,8780
	ra		0,2912 <sup>++</sup>	0,5414 <sup>++</sup>
DC	rf			0,5111**
	rg			0,5105
	ra			0,516 <sup>++</sup>

\*\* Significativo a 1% de probabilidade pelo teste t (Significant at 1% probability by t test).

<sup>++</sup> e <sup>+</sup>: Significativo a 1 e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo Método de Bootstrap com 5000 simulações (Significant at 1 and 5% probability, respectively, by the Bootstrap Method with 500 simulations).

NDIP: número de dias para início do pendoamento; AP: altura de plantas; DC: diâmetro do caule e MF: massa fresca (NDIP: number of days to the beginning of bolting; AP: plant height; DC: stem diameter and MF: fresh weight).

**Figura 1.** Temperatura (máxima, média e mínima) e umidade relativa (máxima, média e mínima) obtida na cidade de Recife no período de condução do experimento [Temperature (maximum, medium and minimum) and relative humidity (maximum, medium and minimum) obtained in Recife during the experiment performance]. Recife, PE, UFRPE, 2012.



## **ANEXO A - Normas para preparação e submissão de trabalhos (Horticultura Brasileira)**

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:

**Artigo convidado:** tópico de interesse atual, a convite da Comissão Editorial;

**Carta ao Editor:** assunto de interesse geral. Será publicada a critério da Comissão Editorial que poderá, ainda, submetê-la ao processo de revisão;

**Pesquisa:** artigo relatando informações provenientes de resultados originais de pesquisa obtidos por meio de aplicação rigorosa de metodologia científica, cuja reprodutibilidade é claramente demonstrada;

**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;

**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;

**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 Calibri, tamanho doze. Páginas e linhas devem ser numeradas. Adicione ao final do texto todos os demais componentes do trabalho (figuras, tabelas e gráficos) e envie em um único

arquivo. Formate o arquivo para página A4 e todas as margens para 3 cm. Imagens de baixa resolução, com menos de 600 Kb, não serão aceitas. Os trabalhos deverão ter no máximo 32.000 caracteres, excluindo os espaços. O arquivo deve ser submetido *on line* (<http://www.horticulturabrasileira.com.br/editor/index.php/HB>). Se forem necessárias outras orientações, siga as instruções disponíveis *on line*, entre em contato com a Comissão Editorial ou consulte os últimos números de Horticultura Brasileira.

Os trabalhos submetidos entrarão em tramitação somente se estiverem em total acordo com estas normas; estiverem dentro do escopo e apresentarem nível técnico-científico compatível com Horticultura Brasileira; 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. Inclua o texto no campo “Comentários para o Editor”, disponível *on line*; 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. Inclua o texto no campo “Comentários para o Editor”, disponível *on line*;

Quando aceito para tramitação, o autor correspondente receberá uma mensagem eletrônica e será solicitado o recolhimento da taxa de tramitação no valor de R\$ 75,00, 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\$ 375,00 quando o primeiro autor não é associado da ABH. Antes da entrada em tramitação do trabalho, todos os autores dos trabalhos aceitos para tramitação serão contatados para que expressem sua anuência à publicação. A não anuência de qualquer um dos autores acarretará na rejeição do trabalho. Trabalhos rejeitados não serão devolvidos.

#### **Estrutura dos Artigos**

**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;

**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**);

**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;

**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;

**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;

#### **Introdução;**

**Material e Métodos;**

**Resultados e Discussão;**

**Agradecimentos**, quando for o caso;

**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 no campo “Comentários para o Editor”, disponível *on line*. Evite citar resumos e trabalhos apresentados e publicados em congressos e similares;

**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 no campo “Comentários para o Editor”, disponível *on line*. Assegure-se de que figuras, quadros e tabelas 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 figuras e 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 sítios eletrônicos [www.horticultrabrasileira.com.br](http://www.horticultrabrasileira.com.br) [www.scielo.br/hb](http://www.scielo.br/hb) e [www.abhorticultura.com.br/revista](http://www.abhorticultura.com.br/revista).

#### **Citações no texto (referências e aplicativos)**

Utilize 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,b, 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 seguinte padrão na seção **Referências**:

#### **a) Periódico**

MADEIRA NR; TEIXEIRA JB; ARIMURA CT; JUNQUEIRA CS. 2005. Influência da concentração de BAP e AG<sub>3</sub> no desenvolvimento *in vitro* de mandioquinha-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 (Dissertação 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: it's not just online journalism. *APS News Online*. Disponível em <http://www.hps.org/hpsnews/19065.html>. Acessado em 25 de novembro de 1998.

**Trabalhos completos apresentados em congresso** (evite citar trabalhos apresentados em congressos)

SILVA RW; OLIVEIRA R. 1996. Os limites pedagógicos do paradigma de qualidade total na educação. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPE, 4. *Anais eletrônicos...* Recife: UFPE. Disponível em: <http://www.propesq.ufpe.br/anais/educ/ce04.htm>. Acessado em 21 de janeiro de 1997.

##### **Sítios eletrônicos**

USDA - United States Department of Agriculture. 2004, 15 de novembro. *World asparagus situation & outlook*. Disponível em <http://www.fas.usda.gov/>.

Em caso de dúvidas, entre em contato com a Comissão Editorial ou consulte os números mais recentes de Horticultura Brasileira.

#### **Processo de tramitação**

Os artigos serão submetidos à Comissão Editorial, que fará uma avaliação preliminar (escopo do trabalho, atendimento às normas de publicação, relevância científica e qualidade técnica e do texto). A decisão da Comissão Editorial (adequado para tramitação, ou não adequado) será comunicada ao autor de correspondência por via eletrônica. Caso sejam necessárias modificações, os autores poderão submeter uma nova versão para avaliação. Caso a tramitação seja aprovada, a Comissão Editorial encaminhará o trabalho a pelo menos dois assessores *ad hoc*, especialistas na área em questão. Tão logo haja dois pareceres, o trabalho é enviado a um dos Editores Científicos da área, que emitirá seu parecer: (1) recomendado para publicação, (2) necessidade de alterações ou (3) não recomendado para

publicação. Nas situações 1 e 3, o trabalho é encaminhado ao Editor Associado. Na situação 2, o trabalho é encaminhado aos autores, que devem elaborar uma nova versão. Esta é enviada à Comissão Editorial, que a remeterá ao Editor Científico para avaliação. O Editor Científico poderá recomendar ou não a nova versão. Em ambos os casos, o trabalho é remetido para o Editor Associado, que emitirá o parecer final. A Comissão Editorial encaminhará o parecer para os autores.

Nenhuma alteração é incorporada ao trabalho sem a aprovação dos autores. Após o aceite em definitivo do trabalho, o autor de correspondência receberá uma cópia eletrônica da prova tipográfica, que deverá ser devolvida à Comissão Editorial em 48 horas. Nesta fase não serão aceitas modificações de conteúdo ou estilo. Alterações, adições, deleções e edições implicarão em novo exame do trabalho pela Comissão Editorial. Erros e omissões presentes no texto da prova tipográfica corrigida e devolvida à Comissão Editorial são de inteira responsabilidade dos autores. Horticultura Brasileira não adota a política de distribuição de separatas.

#### **Autoria**

Para definir os autores do trabalho, adote os seguintes critérios, baseados em <http://www.biomedcentral.com/bmcgenomics/ifora/>:

São autores aqueles que participaram intensivamente do trabalho e, por isso, têm condições de assumir publicamente a responsabilidade pelo conteúdo do manuscrito;

São autores aqueles que fizeram **contribuições substanciais** para a concepção do trabalho, desenho dos experimentos ou para a aquisição, análise e interpretação dos dados;

São autores aqueles que elaboraram o manuscrito ou o alteraram decisivamente durante a revisão.

A simples coleta de dados; cessão de genótipos, sementes ou outros insumos; discussão sobre os experimentos; assim como a supervisão geral ou financiamento do grupo de pesquisa, por si só, não justificam a autoria e devem ser incluídos em **Agradecimentos**.

#### **Idioma de publicação**

Em qualquer ponto do processo de tramitação, os autores podem manifestar seu desejo de publicar o trabalho em um idioma distinto daquele em que foi escrito, desde que o idioma escolhido 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

70351-970 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

a/c Tiyoko Nair Hojo Rebouças

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB

Laboratório Biofábrica

Estrada do Bem Querer, km 04, s/n°

Caixa Postal 95

45083-900 Vitória da Conquista-BA

Email: [abh@uesb.edu.br](mailto:abh@uesb.edu.br)

Telefone (77) 3425-9350

Fax: (77) 3425-9351