



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MELHORAMENTO GENÉTICO DE
PLANTAS

FERNANDA FREITAS SOUZA

QUALIDADE FISIOLÓGICA E PARÂMETROS GENÉTICOS EM SEMENTES DE
PROGÊNIES DE COENTRO

RECIFE – PE
2019

FERNANDA FREITAS SOUZA

**QUALIDADE FISIOLÓGICA E PARÂMETROS GENÉTICOS EM SEMENTES DE
PROGÊNIES DE COENTRO**

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.

Coorientadora: Prof^a. Dr^a. Rejane Rodrigues da Costa e Carvalho.

RECIFE – PE

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca Central, Recife-PE, Brasil

S729q Souza, Fernanda Freitas
Qualidade fisiológica e parâmetros genéticos em sementes de
progênies de coentro / Fernanda Freitas Souza. – 2019.
52 f. : il.

Orientador: José Luiz Sandes de Carvalho Filho.
Coorientadoras: Rejane Rodrigues da Costa e Carvalho.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural de
Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Agronomia –
Melhoramento Genético de Plantas, Recife, BR-PE, 2019.
Inclui referências e anexo(s).

1. Coentro 2. Genética vegetal 3. Melhoramento genético
4. Sementes 5. Germinação I. Carvalho Filho, José Luiz Sandes de,
orient. II. Carvalho, Rejane Rodrigues da Costa e, coorient. III. Título

CDD 581.1

FERNANDA FREITAS SOUZA

**QUALIDADE FISIOLÓGICA E PARÂMETROS GENÉTICOS EM SEMENTES DE
PROGÊNIES DE COENTRO**

Dissertação defendida e aprovada pela banca examinadora em: 30/07/2019

ORIENTADOR:

Prof. Dr. José Luiz Sandes de Carvalho Filho
(Presidente e Membro Titular Interno - Área de Fitotecnia/DEPA/UFRPE)

BANCA EXAMINADORA:

Antonio Francisco de Mendonça Júnior
(Membro Titular Interno - Área de Fitotecnia/DEPA/UFRPE)

Álvaro Carlos Gonçalves Neto
(Membro Titular Externo - Área de Fitotecnia/DEPA/UFRPE)

RECIFE – PE

2019

Dedico aos meus amados pais, Marizete Freitas Souza e Francisco do Nascimento Souza, por toda dedicação e ensinamentos. Vocês são tudo na minha vida, meu maior orgulho.

A vida é fruto da decisão de cada momento. Talvez seja por isso, que a ideia de plantio seja tão reveladora sobre a arte de viver. Viver é plantar. É atitude de constante sementeira, de deixar cair na terra de nossa existência as mais diversas formas de sementes.

Cada escolha, por menor que seja, é uma forma de semente que lançamos sobre o canteiro que somos. Um dia, tudo o que agora silenciosamente plantamos, ou deixamos plantar em nós, será planta que poderá ser vista de longe... Para cada dia, o seu empenho. A sabedoria bíblica nos confirma isso, quando nos diz que "debaixo do céu há um tempo para cada coisa!"

Hoje, neste tempo que é seu, o futuro está sendo plantado. As escolhas que você procura, os amigos que você cultiva, as leituras que você faz, os valores que você abraça, os amores que você ama, tudo será determinante para a colheita futura. Felicidade talvez seja isso: alegria de colher da terra que somos, frutos que sejam agradáveis aos olhos!

(Pe. Fábio de Melo)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela vida e por sempre iluminar meu caminho. Pela saúde, força, disposição e oportunidade de concluir mais uma etapa acadêmica, diante tantas atribuições e momentos difíceis. Agradeço todas as bênçãos que recaíram, não só sob mim, mas também sobre todos aqueles que amo.

A Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), pela oportunidade de realização do mestrado. Sou grata à cada membro do corpo docente, à direção e a administração dessa instituição de ensino

Ao Laboratório de sementes da UFRPE, que foi meu lar durante toda pesquisa. Lugar que ficará para sempre em meu coração, pois compartilhei momentos de muita alegria e aprendizado com as pessoas maravilhosas que fazem parte dele.

Aos meus orientadores Prof^o. Dr. José Luiz Sandes e Prof^a. Dr^a. Rejane Rodrigues da Costa e Carvalho, pelo desafio proposto para realização deste trabalho e por todos os ensinamentos, confiança e disponibilidade.

Aos professores do mestrado Edson Silva, José Luiz Sandes, Valderez Matos, Gerson Quirino, Reginaldo Carvalho e Gheysa, pelos ensinamentos e dedicação durante as disciplinas.

Aos membros titulares e suplentes da banca examinadora, Prof. Dr. Antônio, Prof. Dr. Álvaro, Dr^a. Jacqueline e Prof. Dr. Islan, por terem aceitado o convite para participação desse momento tão importante da minha vida acadêmica.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudos.

Aos meus pais Marizete e Francisco, meus irmãos Samuel e Murieli, minha cunhada Micaele, meus sobrinhos Kauã e Isadora, que me deram apoio e incentivo nas horas difíceis e que tanto lutaram pela minha educação e nunca me deixaram perder a fé. Quando pensei que não teria condições de sair para viver outra realidade longe de casa, vocês mostraram o contrário e me ajudaram em tudo que precisei. Hoje, todas as conquistas dedico a vocês que são minha base e meu alicerce. Vocês são a razão da minha vida, eu amo vocês incondicionalmente.

Aos meus familiares por todo carinho, amor, força e ajuda. Mesmo distante sempre torceram por mim.

Ao meu namorado Bruno, por toda paciência, dedicação, carinho, amor e apoio. Com você eu compartilho todos os momentos de alegrias, conquistas, dificuldades,

angustias e estresses. Obrigado por ser tão compreensível e por entender todas as minhas fases e ausência pelo tempo dedicado aos estudos.

A minha melhor amiga Thamara: “Desde sempre e para sempre”. Obrigada por ser tão presente em minha vida, você é muito importante para mim. Sou muito grata a Deus por abençoar cada dia mais nossa amizade.

A madrinha Jaqueline e padrinho Ivaldo, por sempre acreditarem que eu chegaria tão longe. Nunca irei esquecer o que fizeram por mim. Vocês são verdadeiros anjos que Deus escolheu para habitar em minha vida.

A minha amiga Ruana, pela convivência durante esses dois anos, pelas conquistas realizadas juntas na graduação e agora no mestrado. Grata por tudo que tens feito por mim, pelos momentos felizes e difíceis que passamos longe de casa.

Aos meus amigos Jael, Kelly e Lucas, por serem presentes em minha vida desde a graduação até hoje. Vocês estiveram comigo quando precisei de apoio, conversa e ajuda durante minha trajetória acadêmica e pessoal. Eu amo estar com vocês e compartilhar as mesmas histórias com boas risadas.

As minhas amigas Jacque, Bete e Yana, por serem luz em meus dias no laboratório. Sempre lembrarei dos nossos momentos felizes, das conversas, comidas, ajudas em trabalhos e saidinhas. Agradeço por todo amor, sorrisos, força, incentivo e apoio incondicional. Eu sou grata a Deus por tê-las em minha vida.

Ao meu amigo Sonny que esteve comigo durante toda execução dos experimentos no laboratório e casa de vegetação, que nunca mediu esforços para ajudar e por ser essa pessoa de coração tão bondoso. Você é um exemplo de dedicação e caráter.

As amizades construídas durante esses dois anos: Roberta, Gisele, Agnes, Eduardo, Clint, Juliana, Jôsy, Rebeca, Ray, Sabrina, Keyla, Islan, Alane, Isa, Jordânia e Cristina. Todos vocês são importantes para mim. Grata por todos os momentos compartilhados.

A Victor Manoel (Vitinho), “In memoriam”. Sempre lembrarei de você, do seu jeito alegre, brincalhão e de todos os momentos felizes que vivemos. “Somos gratos pelo amor que você nos transmitia, seu sorriso contagiante nos enchia de alegria. Tu se foi, deixou saudade, mas lá na eternidade nos encontraremos um dia”.

A todos que fizeram parte da realização desta etapa acadêmica tão importante na minha vida.

Muito obrigada!

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO II

QUALIDADE FISIOLÓGICA E PARÂMETROS GENÉTICOS EM SEMENTES DE PROGÊNIES DE COENTRO

Tabela 1 - Primeira contagem (PC), percentual de germinação (%G), índice de velocidade de germinação (IVG), tempo médio de germinação (TMG), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR), comprimento da parte aérea (CPA) e comprimento da raiz (CPR), obtida de trinta progênies de coentro. UFRPE, Recife, Pernambuco, Brasil, 2019. 43

Tabela 2 - Primeira contagem (PC), percentual de emergência (%E), índice de velocidade de emergência (IVE), tempo médio de emergência (TME), Massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR), comprimento da parte aérea (CPA) e comprimento da raiz (CPR), obtida de trinta progênies de coentro. UFRPE, Recife, Pernambuco, Brasil, 2019. 44

Tabela 3 - Estimativas de parâmetros genéticos para o teste de germinação de sementes e emergência de plântulas de progênies de coentro. UFRPE, Recife, Pernambuco, Brasil, 2019. 49

SUMÁRIO

CAPÍTULO I	11
1 INTRODUÇÃO	15
2 REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1 Aspectos botânicos	16
2.2 Importância socioeconômica do coentro	17
2.3 Caracterização fisiológica de sementes	19
2.6 Melhoramento genético do coentro	22
REFERÊNCIAS	26
CAPÍTULO II	32
1. INTRODUÇÃO	35
2. MATERIAL E MÉTODOS	36
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	38
4. CONCLUSÃO	46
6. REFERÊNCIAS	47
ANEXO A - Normas para preparação e submissão de trabalhos (Scientia Plena)....	50

CAPÍTULO I

(Revisão de literatura)

QUALIDADE FISIOLÓGICA E PARÂMETROS GENÉTICOS EM SEMENTES DE PROGÊNIES DE COENTRO

RESUMO: O coentro (*Coriandrum sativum* L.) é uma hortaliça folhosa, herbácea, anual, com ciclo fenológico de três a quatro meses. É bastante utilizada na culinária brasileira, com elevado número de produtores envolvidos em sua produção, tornando-se uma cultura de grande importância socioeconômica, especialmente para a horticultura do Norte e Nordeste do país. Para tal, é essencial o uso de sementes de boa qualidade física e fisiológica para obtenção de plantas vigorosas, uniformes e estandes com produtividade e qualidade. Posto isto, é importante a realização de pesquisas acerca da referida cultura, uma vez que são escassos trabalhos envolvendo o melhoramento genético e parâmetros genéticos do coentro. O presente trabalho tem como objetivo estimar os parâmetros genéticos na germinação de sementes e emergência de plântulas de coentro quando submetidas ao teste de germinação. Para a realização do experimento foi adotado o delineamento inteiramente casualizado, com 30 tratamentos (progênies) de quatro repetições. Para comparação de médias, utilizou-se o teste Skott-Knot, a 5% de probabilidade. Os parâmetros avaliados foram: primeira contagem (PC), percentual de germinação (PG), índice de velocidade de germinação (IVG), tempo médio de germinação e emergência (TMG e TME), percentual de emergência (PE), índice de velocidade de emergência (IVE), massa seca da parte aérea e sistema radicular (MSPA e MSRA) e comprimento da parte aérea e raiz (CPA e CPR). Para as variáveis que diferiram estatisticamente foram estimados os parâmetros genéticos, sendo esses: coeficiente de variação fenotípica (CV_F), coeficiente de variação genotípica (CV_G), coeficiente de variação ambiental (CV_A), relação entre CV_G e CV_A , herdabilidade (h_2) e ganho genético (GA). Os coeficientes de variação fenotípica foram altos e a relação coeficiente de variação genotípica e ambiental foi superior a 1, indicando que os efeitos genéticos destacaram em relação aos efeitos ambientais. A herdabilidade oscilou de 49,8% (CPR) a 93,66% (E). Foi possível estimar ganhos genéticos de 9,94% (TME) a 71,74% (MSPA). As progênies que apresentaram os melhores resultados foram 42, 53 e 58.

Palavras-chave: *Coriandrum sativum*. Variâncias. Seleção. Ganho genético.

PHYSIOLOGICAL QUALITY AND GENETIC PARAMETERS IN CORIANDER SEEDS PROGENIES

ABSTRACT: Coriander (*Coriandrum sativum* L.) is a greenery, annual herb with a phenological cycle from three to four months. It is widely used in the Brazilian cuisine, with a huge number of producers involved in its productions, becoming a culture of great socioeconomic importance, especially for the horticulture in the North and Northeast of the country. For this purpose, it is essential to use seeds of suitable physical and physiological quality to obtain vigorous and uniform plants, and stands with productivity and quality. Therefore, it is important to realize researches with this culture, since there are a few studies involving genetic improvement and genetic parameters of coriander. This research aims to estimate the genetic parameters in the seeds germination and seedlings emergence of coriander submitted to germination test. For the experiment, a completely randomized design with 30 treatments (progenies) of four replicates was adopted. For the comparison of means, the Scott-Knot test was employed at 5% probability. The evaluated parameters were: first count (FC), percentage of germination (PG), germination speed index (GSI), germination and emergency mean times (MGT and MET), percentage of emergency (PE), emergence speed index (ESI), shoot and root system dry weights (SDW and RDW) and shoot and root lengths (SL and RL). For the variables that differed statistically, the following genetic parameters were estimated: phenotypic coefficient of variation (CV_P), genotypic coefficient of variation (CV_G), environmental coefficient of variation (CV_E), CV_G and CV_E ratio, heritability (h^2) and genetic gain (GG). The phenotypic coefficients of variation were high and the ratio of genotypic and environmental coefficients of variation was higher than one, indicating that the genetic effects stood out in relation to the environmental effects. Heritability ranged from 49.8% (RL) to 93.66% (E). It was possible to estimate genetic gains from 9.94% (MET) to 71.74% (SDW). The progenies 42, 53 and 58 presented the best results.

Key words: *Coriandrum sativum*. Variances. Selection. Genetic gain.

1 INTRODUÇÃO

O coentro (*Coriandrum sativum* L.) é uma espécie provavelmente originada da região situada entre a parte oriental da bacia do Mediterrâneo e o Cáucaso (ALMEIDA, 2006). É uma hortaliça folhosa muito utilizada na culinária brasileira, com elevado número de produtores envolvidos em sua produção, tornando-se uma cultura de grande importância socioeconômica, especialmente para a horticultura do Norte e Nordeste do país (SILVA; COELHO JÚNIOR; SANTOS, 2012).

Em decorrência dessa ampla utilização condimentar, é essencial o uso de sementes de alta qualidade para o estabelecimento de uma agricultura mais produtiva e sustentável (ISLA 2008). Nesse contexto, o uso de sementes de alta qualidade permite uma germinação uniforme, necessária para garantir um estande ideal de plantas, já que as sementes representam o mecanismo mais rápido e eficiente de difusão de novas cultivares (MARCOS FILHO, 2005).

Contudo a busca de conhecimentos sobre as condições ótimas para a germinação das sementes e para emergência de plântulas constitui-se em atividade essencial, fornecendo informações valiosas para a pesquisa sobre a propagação das espécies (SANTOS; ZONETTI, 2009). Porém, é importante que se tenha conhecimento sobre a qualidade das sementes antes mesmo da semeadura, fator imprescindível para a manutenção da produtividade (CALDEIRA et al., 2014)

É importante salientar também que, apesar do destaque comercial do coentro, poucas pesquisas têm sido realizadas no Brasil voltadas ao melhoramento genético desta hortaliça. Logo, torna-se importante a condução de trabalhos para o desenvolvimento de novas cultivares de coentro e, concomitantemente, realizar estudos comparativos do comportamento desses genótipos em diferentes ambientes de cultivo (SANTOS, 2014). Além disso, a estimativa de parâmetros genéticos em programas de melhoramento de plantas, permite conhecer a estrutura genética das populações para fins de seleção (COSTA, 2012), e onde há maior controle de caracteres genotípicos e dos fatores ambientais que influenciam sua expressão (SAFAVI et al., 2010).

Sendo assim, o presente trabalho tem como objetivo estimar os parâmetros genéticos na germinação de sementes e emergência de plântulas de coentro quando submetidas ao teste de germinação.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Aspectos botânicos

O coentro (*Coriandrum sativum*) é uma espécie provavelmente originada da região situada entre a parte oriental da bacia do Mediterrâneo e o Cáucaso. Pertence à família *Apiaceae*, subfamília *Apiioideae*, tribo *Coriandreae*, gênero *Coriandrum* e espécie *Coriandrum sativum* L (ALMEIDA, 2006).

Esta espécie possui duas variedades, que se distinguem pelo diâmetro dos frutos: *Coriandrum sativum* var. *microcarpum* e *Coriandrum sativum* var. *vulgare*, ou seja, frutos pequenos de 1-3 mm com massa de 1000 frutos menor que 10g e frutos maiores de 3-6 mm e massa de 1000 frutos maior que 10g, respectivamente (ALMEIDA, 2006). A espécie recebeu esta denominação justamente pela característica inconfundível de suas inflorescências umbeladas, a mesma do aipo, funcho, cenoura, salsa e mandioquinha-salsa, dentre outras, sendo uma hortaliça-condimento de ciclo anual (NASCIMENTO et al., 2014).

É uma planta herbácea, com ciclo fenológico de três a quatro meses, e um sistema radicular bastante ramificado. Suas folhas são dispostas em roseta onde as inferiores são normalmente ovadas e as superiores são recortadas, de cor verde-pálida. Na fase vegetativa a planta apresenta de 30 a 50 cm de altura podendo chegar até 1 metro na fase reprodutiva (ALMEIDA, 2006). Possui caule ereto, pouco ramificado, normalmente entre 0,30m a 1m, variando em função da cultivar e adubação (NASCIMENTO et al., 2014).

Possui flores hermafroditas, protândricas, brancas ou róseas, pequenas, sendo as da circunferência radiadas e com pétalas maiores, dispostas em umbelas pouco pedunculadas e com 5-10 raios (CORRÊA, 1984). A floração inicia-se nas flores periféricas de cada umbela, sendo que as flores centrais são muitas vezes estéreis.

Após a abertura da flor, os filamentos brancos do estame ficam visíveis entre as pétalas. Dois a três dias após a abertura das primeiras flores, há liberação do pólen. Então, os dois pistilos alongam-se e separam-se do outro, e esta fase é ideal para a fertilização. Vale salientar que, 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).

O fruto é um esquizocarpo globular estriado (ALMEIDA, 2006), marcados por cinco pequenas costelas achatadas separados em dois mericarpos na maturidade

(VAZ; JORGE, 2007). De acordo com Nascimento et al. (2014), o fruto é um diaquênio ovoide (com dois embriões), de 2mm a 4mm. Tais frutos são compostos por duas sementes, que dentre os constituintes têm-se os óleos essenciais, onde o linalol tem maior porcentagem (ZOUBIR; BAALIOUAMER, 2010).

É uma espécie alógama de polinização cruzada, geralmente polinizado por uma grande diversidade de insetos, sendo as abelhas os principais polinizadores por ser uma planta com quantidades consideráveis de néctar (GUSMÃO et al., 2013).

Em relação as condições edafoclimáticas, é uma cultura de clima quente, intolerante a baixas temperaturas, sendo semeado na primavera-verão; ou ao longo do ano, em localidades baixas. Nas regiões Norte e Nordeste as condições climáticas permitem o cultivo do coentro durante todo o ano (FILGUEIRA, 2000). É relevante enfatizar que as adaptações do coentro às distintas condições do clima estão relacionadas a cultivar utilizada.

2.2 Importância socioeconômica do coentro

O coentro é uma hortaliça amplamente consumida, e sua utilização é datada de 5000 a.C. pelos egípcios e sumérios, sendo os romanos responsáveis por sua disseminação no norte da Europa. Suas folhas são utilizadas como condimento, na composição de diversos pratos, sendo comercializados frescas, congeladas ou desidratadas. Os frutos também são utilizados como aromatizantes e condimentos na culinária de diversos países (ALMEIDA, 2006).

Lopes (2014) destaca que o coentro provavelmente pode ter sido uma das primeiras ervas aromáticas a ser utilizada pela humanidade, e suas utilizações são diversas. Vale ressaltar que os usos diretos do *C. sativum* L., apresentam duas vertentes: a culinária e medicinal, através das suas folhas, caules, raízes e frutos.

Embora seja considerada uma cultura de fundo de quintal, seu cultivo é realizado durante todo o ano por um elevado número de produtores, tornando-a uma cultura de grande importância social e econômica (FERREIRA, et al., 2016).

O coentro é umas das hortaliças mais populares da culinária nordestina, utilizado na composição de diversos pratos regionais, sendo uma cultura de grande rotatividade comercial (RADKE et al., 2016), com elevado número de produtores envolvidos em sua exploração (SOUSA, et al., 2011). Nascimento et al (2014) descreve que, a região Nordeste é a responsável por 78% da produção brasileira,

comprovando ser uma cultura geradora de emprego e renda para a agricultura familiar, que é a principal beneficiada com os abastecimentos de hortaliças nos supermercados do Brasil. É provável que, em valor de mercado, seja a segunda hortaliça folhosa em importância para o país, perdendo somente para a alface. (BERTINI et al., 2010).

Em relação aos frutos desta hortaliça, estes têm sido utilizados como especiaria por séculos e o óleo essencial, obtido a partir dos frutos secos por hidrodestilação, são usados como fixadores de fragrâncias em cosméticos e como conservante aditivo alimentar (DELAQUIS et al., 2002). O óleo essencial é utilizado como matéria prima para a indústria alimentícia, farmacêutica (SAMOJLIK et al., 2010) e de perfumaria (NEFFATI et al., 2011). Esses 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).

Pernambuco é o Estado líder na produção de coentro, reconhecida nacionalmente, a qualidade tanto da produção de folhas como de sementes para plantio. Segundo Oliveira *et al.* (2003), na Paraíba, o coentro é cultivado em quase todas as microrregiões por pequenos produtores sem nenhuma orientação, o que tem ocasionado queda no rendimento, principalmente devido à falta de cultivares mais adaptadas às diferentes regiões do Estado. No Centro-oeste, são produzidas sementes dessa cultura sob pivô central em áreas extensivas, sendo sua colheita realizada por colheitadeiras (PEREIRA; GOMES; NASCIMENTO, 2004).

Outra forma de comercialização dessa espécie é a produção de grãos. No ano de 2001, o país chegou a arrecadar cerca de 2,7 milhões de reais, referentes à exportação de 270 toneladas de grãos ou sementes. Já em 2003, esse valor aumentou para 4,18 milhões de reais. A produção nacional de sementes de coentro no ano de 2006 foi de 108.443 toneladas, sendo as regiões Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste, com produções de 6.688 t, 84.729 t, 14.331 t, 183 t e 2.511 t, respectivamente (NASCIMENTO et al., 2014). Em 2016 no Paraná a produção foi 177 t (SEAB, 2017). No estado de São Paulo em 2017 a produção média foi 5.906 t, de acordo com o Instituto de Economia Agrícola (www.iea.sp.gov.br).

2.3 Caracterização fisiológica de sementes

A semente é considerada o insumo agrícola mais importante, pois, conduz ao campo as características genéticas determinantes do desempenho do cultivar e contribui decisivamente para o sucesso do estabelecimento do estande desejado, fornecendo a base para produção rentável. Como as sementes constituem o principal veículo de multiplicação de espécies cultivadas, se faz necessário aprimorar os conhecimentos sobre o processo de germinação e os efeitos de fatores que possam beneficia-lo ou prejudica-lo (MARCOS FILHO, 2005).

Em relação a esse processo, vários autores descrevem conceitos distintos. Dentre esses, Copeland e McDonald (1995) relataram que, germinação de uma semente é a reativação do crescimento do embrião, resultando na ruptura da cobertura da semente e na emergência da plântula. Por outro lado, Marcos Filho (1986), descreveu que, germinação compreende uma sequência ordenada de eventos metabólicos, que resulta no reinício do desenvolvimento do embrião, originando uma plântula.

Segundo Mendes e Carvalho (2015), a germinação é considerada um dos mais importantes estádios do biociclo vegetal, caracterizada por processos físicos e metabólicos de naturezas complexas que levam à retomada do crescimento do eixo embrionário, culminando com a protusão da radícula através do tegumento da semente. Em relação ao coentro, Nascimento et al. (2014) descreveram que, a germinação é epigeal, o que significa que o hipocótilo é o primeiro a alongar elevando o cotilédone e as primeiras folhas.

A germinação das sementes ocorre em três fases: na fase I ocorre a embebição passiva, em que a absorção de água pela semente é rápida, a fase II caracteriza-se por ser estacionária diminuindo a absorção da água pela semente, enquanto na fase III ocorre a retomada de absorção de água pela semente e protrusão da raiz primária (BEWLEY; BLACK, 1994).

Dentre os fatores que afetam a germinação e crescimento das plântulas, Dias et al (2010) descrevem que, as sementes necessitam de condições adequadas de aeração, umidade, luz e temperatura para germinação. Dentre essas condições, tem-se que o fornecimento de água é fundamental para que a semente inicie e desenvolva normalmente esse processo.

Sendo assim, o fator de maior influência para a germinação e estabelecimento de plântulas é a água, visto que compõe os mais variados tecidos das espécies e participa ativamente de vários processos biológicos. (NASSIF; VIEIRA; FERNANDES, 1998; PIÑA-RODRIGUEZ; FIGLIOLIA). Por outro lado, a ausência ou escassez de água vai impedir o acontecimento de processos bioquímicos, físicos e fisiológicos ligados ao desenvolvimento embrionário da semente, podendo produzir danos irreversíveis (PIÑA-RODRIGUEZ; FIGLIOLIA; MARCOS-FILHO, 2015). Portanto, a água é fundamental para que a germinação ocorra.

Tavares et al. (2009) destacaram que, para um manejo adequado é necessário ter conhecimento do impacto dos potenciais osmóticos na germinação de sementes, pois uma semeadura adequada no que se refere a disponibilidade de água para a planta influencia diretamente no desenvolvimento das culturas.

A busca por técnicas que acelerem e uniformizem o processo de germinação na cultura do coentro, como em outras hortaliças se faz necessário, para um estabelecimento rápido no campo (SILVA et al., 2012). Uma vez que estas apresentam ciclo curto e exigem água continuamente para seu desenvolvimento (OLIVEIRA, 2018). Sendo assim, a água é essencial para uma rápida velocidade e bom percentual de germinação, e, por conseguinte, o baixo teor de água reduzem a atividade metabólica da semente, sendo essencial que essa volte a absorver, para que os seus processos metabólicos sejam reativados (GUIMARÃES et al., 2008).

Depois da água, o fator mais atuante no desenvolvimento embrionário das sementes é a temperatura, que, através de suas variações e constâncias, é o agente que afeta diretamente a velocidade, porcentagem e uniformidade do processo de germinação, sendo denominada como ótima quando seu valor proporciona uma alta taxa de germinação em um curto período de tempo (PIÑA-RODRIGUEZ; FIGLIOLIA; MARCOS-FILHO, 2015).

Vale enfatizar que cada espécie apresenta temperatura mínima, máxima e ótima para a germinação e, dentro de cada espécie, podem existir diferenças marcantes entre as cultivares quanto à germinação nas diferentes temperaturas (NASCIMENTO, 2000). Temperaturas muito baixas ou muito altas poderão alterar tanto a velocidade quanto a porcentagem final de germinação (PEREIRA; MUNIZ; NASCIMENTO, 2005). Esses autores verificaram que, altas temperaturas representam limitação no estabelecimento de plantas de coentro em campo, e que a semeadura na época adequada, quando a temperatura está próxima do ideal para a

germinação do cultivar deve ser considerado, visando a obtenção do potencial máximo de desempenho.

Além da água e temperatura, outro aspecto importante na execução de testes de germinação, é o substrato. Nesse caso, a escolha do substrato deve ser cautelosa, uma vez que, deve estar livre de microrganismos ou substâncias que venham a ser tóxicas, causando danos ao experimento. Oliveira (2012) ressalta que, o substrato deve ser capaz de atender às necessidades específicas das sementes para a germinação, bem como também possibilitar o estabelecimento posterior de plântulas até um nível que possibilite as verificações experimentais.

Para Mauri et al. (2010) na germinação e no desenvolvimento inicial das plântulas, o substrato deve apresentar características físicas, químicas e biológicas apropriadas, para facilitar a emergência da plântula, e possibilitar a sua utilização. Diante o exposto, é importante ter conhecimento sobre como esses fatores supracitados influenciam a germinação das sementes.

Para tal, pode ser realizados testes em laboratório e casa de vegetação para verificar a qualidade das sementes e ter conhecimento sobre o efeito dos fatores na mesma. O teste de germinação é o método utilizado para se determinar a qualidade de um lote de sementes, possibilitando a avaliação da viabilidade sob condições favoráveis, ocorrendo uma simulação de como se comportaria em campo e sua diferença para outras sementes. Já no teste de emergência, o vigor do lote de sementes é determinado avaliando a velocidade de emergência de plântulas em condições de campo, e/ou casa de vegetação, e tanto mais vigoroso será um lote de sementes quanto mais rápida for a sua emergência das plântulas no campo (OLIVEIRA et al., 2009).

A análise do potencial fisiológico das sementes é capaz de destacar a qualidade dos lotes verificado, não somente através do teste de germinação cotidianamente usado em laboratórios de análise de sementes, mas principalmente através dos testes de vigor, que sensibilizam diferenças fisiológicas para lotes de mesma porcentagem de germinação (PEREIRA et al., 2011).

Costa et al (2008) dizem que, a alta qualidade das sementes é um pré-requisito para a obtenção de mudas vigorosas, uniformes, estantes com produtividade e qualidade. Vale salientar que, a baixa qualidade de sementes, algumas vezes apontada na literatura, refere-se àquelas produzidas pelos próprios agricultores (NASCIMENTO et al., 2014). Sendo assim, é importante a realização de estudos

visando a obtenção de sementes com qualidade para melhor desempenho em campo e boa produtividade.

2.6 Melhoramento genético do coentro

Apesar de sua importância econômica e social, ainda são escassas na literatura informações a respeito dos programas de melhoramento de coentro (OLIVEIRA, 2015). 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). Além disso, também existem produtores de coentro que compram sementes de cultivares disponíveis no mercado, e dessa forma, praticam uma seleção continuada de cada plantio.

Nesse contexto, a condução de experimentos regionais visando estudar o comportamento de novos materiais, incluindo aqueles produzidos pelos próprios agricultores, pode ser uma alternativa para a identificação de genótipos promissores e adaptados às condições locais de cultivo. Uma vez identificados, esses genótipos podem ser usados nos programas de melhoramento da região (BERTINI et al., 2010).

Apesar da existência no mercado brasileiro de cultivares de coentro de boa aceitação comercial, não há um programa regional de avaliação de genótipos visando identificar e recomendar aqueles de melhor adaptação às diversas condições agroecológicas das zonas de cultivo (OLIVEIRA et al., 2007).

Vale ressaltar ainda que, entre as cultivares de coentro disponíveis no mercado, a cultivar Verdão é considerada líder em todo o Brasil, pois é bastante vigorosa, apresentando excelente rusticidade e boa resistência às doenças de folhagens (HORTIVALE, 2011). Praticamente em toda a região Nordeste utiliza-se a cultivar Verdão (BARROS JÚNIOR *et al.*, 2004), sendo este nome atribuído devido à coloração verde escura que as suas folhas apresentam (OLIVEIRA, 2015).

No Registro Nacional de Cultivares (RNC) são registradas 44 cultivares, sendo essas: Tapacurá, Tabocas, 2000, AICA 2000, Almeida, Americano Gigante, Asteca, Guarani, Caribe entre outras, sendo todos os mantenedores empresas privadas (MAPA, 2014). Apesar das inúmeras cultivares registradas, são necessários trabalhos que visem à obtenção de genótipos superiores que agreguem tanto características

agronômicas de interesse quanto resistência a doenças, que serão importantes para programas de melhoramento genético da referida cultura (SANTOS, 2014).

No Brasil as variedades cultivadas de coentro são divididas em dois grupos, as tardias e precoces. O primeiro grupo, tardias (regiões Sudeste e Sul), são aquelas mais adaptadas aos climas subtropical ou temperado, apresentando uma fase vegetativa em torno de 50 a 60 dias. A esse grupo pertencem 'Português', 'Santo', 'Asteca', 'Americano Gigante', 'Tapacurá', entre outras. O outro grupo, cultivares precoces (regiões Norte e Nordeste), são mais adaptadas ao clima tropical, apresentando uma fase vegetativa de menor duração, em geral de 30 a 45 dias. A esse grupo pertencem 'Verdão', 'Palmeira' e 'Tabocas', que correspondem por grande parte da área cultivada (NASCIMENTO et al., 2014).

Com relação aos métodos de melhoramento utilizados na cultura do coentro, a seleção fenotípica e a seleção entre e dentro de famílias de meios irmãos são as mais utilizadas, visto que tem demonstrado maior eficiência para espécies de ampla variabilidade. Os caracteres de maior importância para a seleção por parte dos melhoristas em espécies aromáticas são relacionados aos aspectos de produção de biomassa e rendimento de óleos essenciais. Todos os métodos de seleção usualmente empregados no melhoramento de populações alógamas, são perfeitamente aplicáveis ao coentro, uma vez que possui essa característica reprodutiva (MONTANARI, 2005).

Alguns estudos têm sido desenvolvidos para o coentro, em que os resultados das pesquisas no Brasil referem-se mais à produção de massa verde (ALVES et al., 2005; OLIVEIRA et al., 2006), qualidade da semente (PEREIRA; MUNIZ; NASCIMENTO, 2005) e comparação entre genótipos (BARROS JÚNIOR et al., 2004; OLIVEIRA et al., 2005). Em alguns países o cultivo do coentro é realizado visando a extração do óleo essencial presente nos frutos, sendo esta uma característica objetivo dos programas de melhoramento dos locais onde realiza-se tal atividade.

Poucos estudos têm sido desenvolvidos para o coentro nas áreas de nutrição mineral (ALVES et al., 2005; OLIVEIRA et al., 2006), transmissão de patógenos pelas sementes (REIS et al., 2006), desenvolvimento de novas cultivares (PEREIRA; MUNIZ; NASCIMENTO, 2005), estudo da variabilidade genética (MELO, 2007) e tecnologia adequada para a produção (FILGUEIRA, 2008).

Além disso, é importante salientar que as constantes características de uma população, média e variância, são designados pelo termo parâmetro. Os parâmetros

de interesse são de natureza genética e não genética, utilizadas nas populações em programas de melhoramento. Logo, as estimativas dos parâmetros genéticos são fundamentais para: (a) obter informações sobre a natureza da ação dos genes envolvidos na herança dos caracteres sob investigação; e (b) estabelecer a base para a escolha dos métodos de melhoramento aplicáveis à população (MORAIS et al., 1996).

Nesse contexto, 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).

Para o melhoramento de plantas é de fundamental importância a estimativa de parâmetros genéticos nas populações de estudo para prever o progresso de acordo com a intensidade e o tipo de seleção (HALLAUER; MIRANDA FILHO, 1981), e é possível conhecer a estrutura genética das populações para fins de seleção (COSTA, 2012).

Vale salientar que, Allard (1971) definiu teste de progênie como sendo “avaliação do genótipo dos genitores com base no fenótipo de seus descendentes”. Logo, progênies são entidades genéticas, por meio das quais é possível estimar a variabilidade da população, bem como explicar a natureza da variação fenotípica e o teste de progênie é uma das formas de identificar os melhores indivíduos (FARIAS NETO et al., 2005). Para tanto, as características úteis ao melhoramento são avaliadas nas progênies, geralmente testadas sob delineamentos experimentais.

O êxito do melhoramento genético está associado à capacidade de acerto na escolha dos melhores indivíduos que serão os genitores das próximas gerações (CRUZ; CARNEIRO, 2003). Uma das maneiras de identificar os indivíduos portadores de genes desejáveis se faz com a avaliação genética dos candidatos à seleção.

Dentre os principais procedimentos para a estimação dos parâmetros genéticos em testes de progênies, destaca-se a análise de variância, cujos componentes são obtidos pela decomposição dos quadrados médios, com base nas suas esperanças matemáticas (CRUZ; CARNEIRO, 2003). Geralmente, os programas de melhoramento têm por finalidade obter cultivares aprimoradas para um conjunto de características. Por isso, o conhecimento da natureza e magnitude das correlações entre as características de interesse é de fundamental importância (FERREIRA et al.,

2003). A determinação da magnitude das estimativas de herdabilidade fornece subsídios para definição das estratégias de seleção bem como auxiliam a predição de ganhos obtidos (FEHR, 1987).

O estudo de parâmetros genéticos e correlações elevam 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.

Alguns parâmetros genéticos são herdabilidade, coeficiente de variação genética (CVg), coeficiente de variação ambiental (CVa) e relação CVg/CVa. 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). Precisa-se ainda considerar que não se consegue estimar o componente da variação genética independentemente do componente devido a interação genótipo x ambiente, quando um simples ensaio é conduzido (GARDNER, 1963).

Além disso, a obtenção de estimativas de outros parâmetros genéticos, como coeficiente de herdabilidade e de variação genética, índice de variação e correlações genéticas, é considerada necessária para se predizer ganhos, avaliar a viabilidade de determinado programa de melhoramento e orientar na adoção da estratégia mais eficiente de seleção (VENCOVSKY, 1969). 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).

Melo et al. (2009), realizando trabalhos sobre variabilidade genética em coentro, encontrou resultados para algumas características que podem ser explorados pelo melhoramento, obtendo-se resultados favoráveis na seleção de genótipos com possíveis ganhos genéticos

REFERÊNCIAS

- ALLARD, R. W. **Princípios do melhoramento genético de plantas**. São Paulo: Edgard Blucher, 1971. 381p. il.
- ALMEIDA, D. **Manual de culturas hortícolas–Volume I**. Editorial Presença, Lisboa, 2006.
- ALVES, E. U.; OLIVEIRA, A. P.; ALCÂNTARA, R. L.; SADER, B. R.; ALVES, A.U. Rendimento e qualidade fisiológica de sementes de coentro cultivado com adubação orgânica e mineral. **Revista Brasileira de Sementes**, v.27, p. 132-137, 2005.
- BARROS JÚNIOR, A. P.; BEZERRA NETO, F.; NEGREIROS, M. Z.; OLIVEIRA, E. Q.; SILVEIRA, L. M.; CÂMARA, M. J. T. Desempenho agrônômico de cultivares comerciais de coentro em cultivo solteiro sob condições de temperatura elevada e ampla luminosidade. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 17, n. 2, p. 82-86, 2004.
- BEWLEY, J.D.; BLACK, M. *Seeds: physiology of development and germination*. New York: Prenum Press, 1994. 445p.
- BERTINI, C. H. M.; PINHEIRO, R. A. R.; NOBREGA, G. N.; DUARTE, L. M. L. Desempenho agrônômico e divergência genética de genótipos de coentro. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 41, n. 3, p. 409-416, 2010.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.
- CALDEIRA, C. M.; CARVALHO, M. L. M.; OLIVEIRA, J. A.; COELHO, S. V. B.; KATAOKA, V. Y. Vigor de sementes de girassol pela análise computadorizada de plântulas. **Científica**, Jaboticabal, v. 42, n. 4, p.346–353, 2014.
- COIMBRA, J. L., CARVALHO, F. I. F.; OLIVEIRA, C.; GUIDOLIN, A. F. Criação de variabilidade genética no caráter estatura de planta em aveia: hibridação artificial x mutação induzida. **Revista Brasileira Agrociência**, v. 10, n. 3, p. 273–280, 2004.
- COPELAND, L. O; MCDONALD, M. B. **Principles of Seed Science and Techonogly**. New York, Chapman & Hall. 3ª ed. 409p., 1995.
- COSTA, E. G. **Estimativas de parâmetros genéticos, diversidade e caracterização de *syngonanthus chrysanthus ruhlant* como planta de vaso**. 2012. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical e Subtropical) – Instituto Agrônômico de Campinas, Campinas-SP. 2012.
- CORRÊA, M. P. Coentro. In: __. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1984. v. 2, p. 335-336.

CRUZ, C. D.; CARNEIRO, P. C. S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa, MG: UFV, 2003. v.2, 585p.

DELAQUIS, P. J.; STANICH, K.; GIRARD, B.; MAZZA, G. Antimicrobial activity of individual and mixed fractions of dill, cilantro, coriander and eucalyptus essential oils. **International Journal Food Microbiology**. Grugliasco, v.74, p.101–109, 2002.

DIAS, R. C. S., SOUZA, R. N. C., SOUZA, F. F., BARBOSA, G. S., DAMACENO, L. S. **Sistemas de produção de melancia**. Embrapa Semiárido. ISSN 1807-0027, Versão Eletrônica. 2010.

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.

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

FARIAS NETO, J. T.; OLIVEIRA, M. S. P.; MULLER, A. A.; NOGUEIRA, O. L.; ANAISSI, D. F. S. P. Variabilidade genética em progênies jovens de açaizeiro. **Cerne**, Lavras, v.11, p. 336-341, 2005.

FERREIRA, M. A. J. F.; QUEIROZ, M. A.; BRAZ, L. T.; VENCOVSKY, R. Correlações genotípicas, fenotípicas e de ambiente entre dez caracteres de melancia e suas implicações para o melhoramento genético. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 21, p. 438- 441, 2003.

FERREIRA, L. L.; OLIVEIRA, N. P. A.; MIGUEL, L. C. V.; SANTOS, E. C.; PORTO, V. C. N. Qualidade de coentro orgânico em função do armazenamento e embalagens. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 11, n. 2, 2016.

FEHR, W. R. Principles of cultivar development – theory and technique. (2. Ed). New York: Macmillan Publishing Co., 1987. 536p.

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

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**. Viçosa, MG: UFV. 2000. 402p.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de Olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. UFV, Viçosa, p.319, 2008.

GARDNER, E.J.; SNUSTAD, D.P. **Genética**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1986. 497p.

GUIMARÃES, M. A.; DIAS, D.C.F. S.; LOUREIRO, M.E. Hidratação de sementes. **Revista Trópica – Ciências Agrárias e Biológicas**, Chapadinha, v.2, n.1, p.31-39, 2008.

GUSMÃO, J.O., SILVEIRA H.V.L., SOUZA, F., RIBEIRO, A.M. **Ápis Mellifera na Polonização de Coentro**. XIV Seminário de Pesquisa e Pós-Graduação, Campus Universitário Professor Darcy Ribeiro. Minas Gerais, Brasil (2013).

HALLAUER, A.R.; MIRANDA FILHO, J.B. **Quantitative genetics in maize breeding**. Ames: Iowa State University Press, 1981. 468p.

HORTIVALE. **Hortivale** - Sementes do Vale Ltda. 2011. Disponível em: <<http://www.hortivale.com.br/>> Acesso em: 30/04/2018.

ISLA. 2001. A Super Semente. Notícias. Coentro para o Brasil. Porto Alegre, Disponível em: < http://isla.com.br/cgi-bin/artigo.cgi?id_artigo=86>. Acesso em: 01/09/2018.

LOPES, E. M. C. T. **Colheita, caracterização e avaliação de germoplasma de coentro (*Coriandrum sativum L.*) do Alentejo**. 2014. Tese de Doutorado.

MAPA (2014) **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/registros-autorizacoes>>. Acesso em Maio de 2018.

MAURI, J.; LOPES, J. C.; FERREIRA, A.; AMARAL, J. F. T.; FREITAS, A. R. Germinação de semente e desenvolvimento inicial da plântula de brócolos em função de substratos e temperaturas. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.11, n.4, p.275- 280, jul./ago. 2010.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de semente de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495p.

MARCOS FILHO, J. Germinação de sementes. In: Cícero, S. M.; Marcos Filho, J.; Silva, W. R. (ed.). **Atualização em produção de sementes**. Campinas, Fundação Cargill, p. 11-39, 1986.

MARCOS-FILHO, J. **Fisiologia de Sementes de Plantas Cultivadas**. 2. ed. Londrina: ABRATES, 2015. 660 p.

MENDES, A. K. V; DE CARVALHO, J. S. B. Germinação de sementes de manjerição em diferentes condições ambientais. **Revista Ciência, Tecnologia & Ambiente**, v. 1, n. 1, p. 21-27, 2016.

MELO, R. A. **Caracterização morfológica e molecular em genótipos de coentro (*Coriandrum sativum L.*) e estudo da variabilidade genética em progênies de meios irmãos na cultivar Verdão**. 2007. 98 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Melhoramento Genético de Plantas) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2007.

MELO, R. A.; MENEZES, D.; REZENDE, L. R.; WNADERLEY JÚNIOR, L. J. G.; SANTOS, V. F.; MESQUITA, J. P. C. Variabilidade genética em progênies de meios-irmãos de coentro. **Horticultura Brasileira**, v. 27, n. 3, p. 325-329

MONTANARI Jr. Avaliação de genótipos de *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen visando seu cultivo comercial. Pós-Graduação-Instituto Agrônômico de Campinas, (Dissertação), p.65, 2005.

MORAIS, O. P. de.; SILVA, J. C.; CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J.; NEVES, P. de C. F. Estimação dos parâmetros genéticos da população de arroz irrigado CNA-IRAT 4/0/3. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.32, n.4, p.421-433, abr. 1997.

NASCIMENTO, W.M. Temperatura x germinação. *Seednews*, v.4, n.4, p.44-45, 2000.

NASCIMENTO, W. M. Produção de sementes de hortaliças. In: NASCIMENTO, W. M.; Silva, P. P.; VILLELA, R. P.; WNADERLEY-JUNIOR, L. J. G. (Org) *Produção de sementes de coentro*. Brasília, DF: Embrapa, 2014, p. 147.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no crescimento de plântulas. In: VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N.M. de. **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 164p.

NASSIF, S. M. L.; VIEIRA, I. G.; FERNADES, G. D. Fatores Externos (ambientais) que Influenciam na Germinação de Sementes. Piracicaba: IPEF/LCF/ESALQ/USP, **Informativo Sementes IPEF**, 1998. Disponível em: <<http://www.ipef.br/tecsementes/germinacao.asp>>. Acesso em: 25 abr. 2019.

NEFFATI, M.; SRITI J.; HAMDAOUI G.; KCHOUK, M.E.; MARZOUK B. Salinity impact on fruit yield, essential oil composition and antioxidant activities of *Coriandrum sativum* fruit extracts. **Food Chemistry**. 124, p. 221–225, 2011.

OLIVEIRA, A. P.; WANDERLEY, Jr.; MELO, P. C T.; ALVES, A. U. Avaliação de genótipos de coentro sob condições de temperatura elevada. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 21, 2003.

OLIVEIRA, E. Q.; BEZERRA NETO, F. B.; NEGREIROS, M.Z.; BARROS JÚNIOR, A.P.; FREITAS, K.K.C.; SILVEIRA, L.M.; LIMA, J.S.S. Produção e valor agroeconômico no consórcio entre cultivares de coentro e de alface. **Horticultura Brasileira**, v. 23, p. 285-289, 2005.

OLIVEIRA, A.P.; ALVES, E.U.; ALCÂTARA, R.L.; SADER, B.R.; ALVES, A.U. Produção e qualidade fisiológica de sementes de coentro em função de doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 28, p. 193-198, 2006.

OLIVEIRA, D. C. Enxertia de plantas de pimentão em *Capsicum* spp. no manejo de nematoides de galha. (Tese Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, p.134, 2007.

OLIVEIRA, L. M.; DAVIDE, A. C.; CARVALHO, M. L. M. Teste de germinação de sementes de *Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert-Fabaceae. **Floresta**, v. 38, n. 3, 2008.

OLIVEIRA, O. S. **Tecnologia de sementes florestais: espécies nativas**. Curitiba: UFPR, 2012. 403 p.

OLIVEIRA, V. S. **Qualidade de água de poços tubulares utilizada no cultivo de hortaliças**. Trabalho de Conclusão de Curso (Agronomia) – Departamento de Química e Física da Universidade Federal da Paraíba, Areia –PB, 36 f, 2018.

OLIVEIRA, Natália Souza et al. Seleção e parâmetros genéticos de progênes de coentro tolerantes ao calor. **Horticultura Brasileira**, v. 33, n. 3, 2015.

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

PEREIRA, R.S; MUNIZ, M.F.B.; NASCIMENTO, W.M. Aspectos relacionados à qualidade de sementes de coentro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.3, p.703-706, jul-set 2005.

PEREIRA, R. S.; GOMES, E. M. L.; NASCIMENTO, W. M. Colheita mecânica de sementes de coentro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 22, 2004.

PIÑA-RODRIGUEZ, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B.; SILVA, A. **Sementes Florestais Tropicais: da ecologia à produção**. Londrina: ABRATES, 2015. 478 p.

RADKE, A. K.; REIS, B. B.; GEWEHRL, E.; ALMEIDA, A. D.; TUNES, L. M.; VILLELA, F. A. Alternativas metodológicas do teste de envelhecimento acelerado em sementes de coentro. **Ciência Rural**, v. 46, n. 1, p. 95-99, 2016.

REIS, A.; SATELIS, J. F.; PEREIRA, R.S.; NASCIMENTO, W.M. Associação de *Alternaria dauci* e *A. alternata* com sementes de coentro e eficiência do tratamento químico. **Horticultura Brasileira**, v. 24, n. 1, p. 107-111, 2006.

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.

SAMOLLIK, I.; LAKIC, N.; MIMICA-DUKIC, N.; BOZIN, B. Antioxidant and Hepatoprotective Potential of Essential Oils of Coriander (*Coriandrum sativum* L.) and Caraway (*Carum carvi* L.) (Apiaceae). **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 58, n.15, p. 8848-8853, 2010.

SANTOS, A. M. M. **Comportamento de população melhorada de coentro quanto a reação de resistência à *Meloidogyne incognita* raça 1**. 2014. Dissertação (Mestrado em Melhoramento Genético de Plantas) – Departamento de Agronomia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife-PE. 2014.

SANTOS, G. A. & ZONETTI, P. C. Influência da temperatura na germinação e desenvolvimento do girassol (*Helianthus annuus* L.). **Iniciação Científica Cesumar**, v.11, n.1, p. 23-27, 2009.

SAFAVI, S. A.; POURDAD, S. S.; MOHMMAD, T. A. E. B. M.; KHOSROSHAHLI, M. Assessment of Genetic Variation among Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) Accessions using Agromorphological Traits and Molecular markers. **Journal of Food Agriculture and Environment**, Helsinki, v.8, n.3, p.616-620, 2010.

SILVA, M.A.D.; COELHO JÚNIOR, L.F.; SANTOS, A.P. Vigor de sementes de coentro (*Coriandrum sativum* L.) provenientes de sistemas orgânico e convencional. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.14, n.esp., p.192-196, 2012.

SOUSA, T.V.; ALKIMIM, E.R.; DAVID, A.M.S.S.; SÁ, J.R.; PEREIRA, G.A.; AMARO, H.T.R.; MOTA, W.F. Época de colheita e qualidade fisiológica de sementes de coentro produzidas no Norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.13, p.591-597, 2011.

TAVARES, L.C.; SILVA, J.M.B.V.; SEUS, R.; Marcolin, L.; BARROS, A.C.S.A. 2009. Germinação e vigor de sementes de soja submetidas a diferentes produtos indutores de estresse osmótico. In: Encontro de Pós-Graduação, 11, 2009, Pelotas. **Anais...** Pelotas, 2009.

VAZ, A. P. A.; JORGE, M. H. A. **Série plantas medicinais, condimentares e aromáticas**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2007. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAP/56106/1/FOL107.pdf> Acesso em: abri. 2018.

VENCOVSKY, R. Genética quantitativa. In: KERR, W.E. (Org.). **Melhoramento e genética**. São Paulo: Melhoramento, 1969. p.17-38.

ZOUBIRI, S.; BAALIOUAMER, A. Essential oil composition of *Coriandrum sativum* seed cultivated in Algeria as food grains protectant. **Food Chemistry**, v.122, n. 4, p.1226-1228, 2010.

CAPÍTULO II

Este artigo será submetido para revista Scientia Plena

QUALIDADE FISIOLÓGICA E PARÂMETROS GENÉTICOS EM SEMENTES DE PROGÊNIES DE COENTRO

F. F. Souza^{1*}; S. M. D. S. Lima¹; Y. S. Lopes¹; J. W. L. Pereira¹; k. W. L. Silva¹; R. R. C. Carvalho¹; J.L.S. Carvalho Filho¹

¹Departamento de agronomia/Laboratório de sementes, Universidade Federal Rural de Pernambuco, CEP, Recife-PE, Brasil

*fernanda.fsouza@outlook.com.br

RESUMO

O coentro (*Coriandrum sativum* L.) é uma hortaliça de importância socioeconômica, sendo amplamente consumido na região Nordeste do Brasil. Esse trabalho teve como objetivo estimar os parâmetros genéticos na germinação de sementes e emergência de plântulas de coentro quando submetidas ao teste de germinação. Foram utilizadas progênies pertencentes ao programa de melhoramento genético do coentro da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE, onde o trabalho foi realizado. Foi adotado o delineamento inteiramente casualizado, com 30 tratamentos (progênies) e quatro repetições. Os parâmetros avaliados foram: primeira contagem (PC), percentual de germinação (PG), índice de velocidade de germinação (IVG), tempo médio de germinação e emergência (TMG e TME), percentual de emergência (PE), índice de velocidade de emergência (IVE), massa seca da parte aérea e sistema radicular (MSPA e MSR) e comprimento da parte aérea e raiz (CPA e CPR). Para comparação de médias, utilizou-se o teste Skott-Knot, a 5% de probabilidade. Para variáveis que diferiram estatisticamente foram estimados os parâmetros genéticos, sendo esses: coeficiente de variação fenotípica (CV_F), coeficiente de variação genotípica (CV_G), coeficiente de variação ambiental (CV_A), relação entre CV_G e CV_A , herdabilidade (h_2) e ganho genético (GA). Os coeficientes de variação fenotípica encontrados foram altos, e a relação coeficiente de variação genotípica e ambiental foi superior a 1, indicando que os efeitos genéticos destacaram em relação aos efeitos ambientais. A herdabilidade oscilou de 49,8% (CPR) a 93,66% (E). Além disso, foi possível estimar ganhos genéticos de 9,94% (TME) a 71,74% (MSPA). Portanto, destacaram-se as progênies 22, 42, 53 e 58.

Palavras-chave: *Coriandrum sativum*. Seleção. Coeficiente de variação. Ganho genético. Melhoramento genético.

PHYSIOLOGICAL QUALITY AND GENETIC PARAMETERS IN CORIANDER SEEDS PROGENIES

ABSTRACT: Coriander (*Coriandrum sativum* L.) is a greenery of socioeconomic importance widely consumed in the Northeast of Brazil. This research aimed to estimate the genetic parameters in the seeds germination and seedlings emergence of coriander submitted to the germination test. We used progenies belonging to the genetic improvement program of the coriander from the Federal Rural University of Pernambuco, Recife, PE, where the study was held. A completely randomized design with 30 treatments (progenies) and 4 replicates was adopted. The evaluated parameters were: first count (FC), germination percentage (GP), germination speed index (GSI), mean germination time and mean emergence time (MGT and MET), emergence percentage (EP), emergence speed index (ESI), shoot and root system dry weights (SDW and RDW) and shoot and root lengths (SL and RL). For the means comparison, the Scott-Knott test was employed at 5% probability. For the variables that statically differed, the genetic parameters were estimated, being they: phenotypic coefficient of variation (CV_P), genotypic coefficient of variation (CV_G), environmental coefficient of variation (CV_E), CV_G and CV_E ratio, heritability (h^2) and genetic gain (GG). The phenotypic coefficients of variation found were high, and the ratio of the genotypic and environmental variations was higher than one, indicating that the genetic effects stood out in relation to the environmental effects. Heritability oscillated from 49.8% (RL) to 93.66% (E). In addition to that, it was possible to estimate genetic gains from 9.94% (MET) to 71.74% (SDW). Therefore, progenies 22, 42, 53 and 58 stood out.

Key words: *Coriandrum sativum*. Selection. Coefficient of variation. Genetic gain. Genetic improvement.

1. INTRODUÇÃO

O coentro pertence ao gênero *Coriandrum* e espécie *Coriandrum sativum* L., recebendo esta denominação devido a característica inconfundível de suas inflorescências umbeladas, a mesma do aipo, funcho, salsa e mandioquinha salsa [1]. É uma hortaliça-condimento, de ciclo anual e alógama.

No Brasil é amplamente consumido, apresentando grande importância socioeconômica e diversas utilidades sendo suas folhas e frutos utilizadas na indústria de alimentos, farmacêutica, na medicina [1] e na indústria de perfumaria [2]. O Nordeste apresenta bom potencial para produção, destacando-se a cultivar verdão como uma das mais plantadas no Pernambuco, que é o estado líder na produção de coentro.

Seu cultivo realizado por pequenos e médios produtores em hortas familiares visando a produção de folhas e frutos, que são comercializados em feiras livres e supermercados [4]. No entanto, poucas cultivares estão disponíveis aos produtores e, em algumas regiões, são cultivados genótipos locais, de procedência desconhecida e com sementes de baixa qualidade fisiológica [5]. Soma-se a isso escassez de trabalhos de melhoramento genético com a espécie.

Por esse motivo, as análises e pesquisas detalhadas com o propósito de obter sementes com boa qualidade são fundamentais para o estabelecimento de um estande uniforme e boa produção. Assim sendo, a utilização de sementes de alta qualidade fisiológica é um dos fatores relevantes para obtenção de elevadas produtividades [7], pois está associada à capacidade de germinação, vigor e longevidade.

À vista disso, torna-se viável proceder ao melhoramento genético na cultura do coentro visando a obtenção de sementes de boa qualidade, dado que são escassas na literatura informações a respeito disso [3]. Ainda, é possível realizar a estimativa de parâmetros genéticos para identificar a natureza de ação dos genes envolvidos no controle dos caracteres genotípicos e fatores ambientais.

Portanto, o presente trabalho tem como objetivo estimar os parâmetros genéticos na germinação de sementes e emergência de plântulas de coentro quando submetidas ao teste de germinação.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Sementes e na casa de vegetação da área de Fitotecnia do Departamento de Agronomia da Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, com localização a 8°54'47''S, 34°54'47''W, altitude de 6 m, na cidade de Recife – PE, Brasil.

As progênes utilizadas pertencem ao programa de melhoramento genético do coentro da UFRPE. Tais progênes foram obtidas a partir da cultivar Verdão e apresentam tolerância ao pendoamento precoce. Em relação ao delineamento experimental, este foi inteiramente casualizado com quatro repetições, e os tratamentos consistiram em 30 progênes C₂ de coentro.

Para a realização do teste de germinação, foram utilizadas 25 sementes de cada progênie (4 repetições). Foi realizado a desinfestação das sementes com Hipoclorito de sódio por 1 minuto, e posteriormente, lavadas com água destilada. Utilizou-se papel mata borrão para semeadura das sementes, inseridos em caixas plásticas do tipo gerbox, umedecidos com a mistura de água destilada e nistatina em volume correspondente a 2,5 vezes o peso seco. As caixas gerbox foram acondicionadas em câmara de germinação (BOD) à 25 °C. A primeira contagem foi realizada no 4º dia e a última no 21º dia após a instalação do experimento.

A porcentagem de germinação foi calculada pelo somatório das plântulas normais germinadas durante as contagens. Por plântulas normais subentendem-se plântulas isentas de defeitos. Foram realizadas as avaliações do quarto aos 21 dias da instalação do teste, conforme recomendado nas Regras para Análise de Sementes [11], e os resultados foram expressos em porcentagem.

O índice de velocidade de germinação foi obtido em conjunto com o teste de germinação, sendo calculado pela fórmula $IVG = (G1/N1) + (G2/N2) + \dots + (Gn/Nn)$. Em que: G1, G2, Gn = número de plântulas computadas na primeira, na segunda e na última contagem; N1, N2, Nn = número de dias de semeadura à primeira, segunda e última contagem.

Posteriormente, foi realizado o teste de emergência na casa de vegetação com avaliações diárias durante sete dias após a semeadura, visando à validação do percentual de emergência e índice de velocidade de emergência. Foram utilizadas bandejas de poliestireno expandido com 200 cédulas contendo substrato comercial

Clickmudas. Realizou-se a sementeira a 1cm de profundidade e foram usadas 40 sementes para cada progênie.

O percentual de emergência foi calculado pela razão entre o número de plântulas emergidas e o número total de sementes semeadas. O índice de velocidade de emergência foi obtido por meio da contagem diária do número de plântulas de coentro, emergidas até 21 dias após a sementeira de acordo com a fórmula: $IVE = (E1/N1) + (E2/N2) + \dots + (En/Nn)$. Sendo E1, E2, En = número de plantas emergidas, na primeira, segunda e última contagem; N1, N2, Nn = número de dias da sementeira à primeira, segunda e última contagem [12].

Ao término dos experimentos supracitados, foram medidos os comprimentos da raiz primária e da parte aérea das plântulas normais, para todas as variáveis testadas, com o auxílio de régua graduada em centímetros. O valor do comprimento médio foi expresso em cm/plântula [13].

Todas as plântulas normais mensuradas de cada repetição foram acondicionadas em sacos de papel Kraft devidamente identificados, para a determinação da massa seca da parte aérea e do sistema radicular, e posteriormente levados à estufa a 80°C, por 24 horas até atingirem peso constante [14]. Após esse período na estufa, as plântulas foram então pesadas em balança analítica com precisão de 0,0001 g e os resultados foram expressos em mg/plântula, para a parte aérea e sistema radicular, separadamente [13].

Os parâmetros genéticos avaliados foram estimativas de variância fenotípica (VF), genotípica (VG) e ambiental (VA), coeficiente de variação fenotípica (CV_F), genotípica (CV_G) e ambiental (CV_A), relação CV_G/CV_A (b), herdabilidade (h^2) e ganho genético (GA) foram efetuadas utilizando-se as seguintes expressões:

$$VF = \frac{QMC}{n}; \quad VG = \frac{QMC - QMR}{n}; \quad VA = \frac{QMR}{n}; \quad CVF = \frac{\sqrt{VF}}{x.100}; \quad CVG = \frac{\sqrt{VG}}{x.100}$$

$$CVA = \frac{\sqrt{VA}}{x.100}; \quad h^2 = \frac{\sqrt{VG}}{VF.100}; \quad GA = ksdh^2; \quad GA (\% \text{ da média}) = \frac{GA}{x.100}$$

Em que $k = 2,06$ é a constante para intensidade de seleção de 5%; QMC, QMR, n , dp e x , são, respectivamente, quadrado médio da cultivar, quadrado médio do resíduo, número de repetições, desvio padrão e média dos fenótipos avaliados.

Para comparação de médias, utilizou-se o teste de Skott-Knot a um nível de 0,05 de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observado através do teste de germinação que as variáveis TMG e CPA não apresentaram diferenças estatísticas (Tabela 2). A variável PC, mostrou que 12 progênies (17, 21, 22, 28, 36, 38, 42, 46, 53, 56, 58 e 60) apresentaram maiores médias, entre 53 a 88% (Tabela 2). A primeira contagem do teste de germinação é considerada um indicativo de vigor e que, muitas vezes, expressa melhor as diferenças de velocidade de germinação entre lotes do que os índices de velocidade de germinação [13]. Ainda segundo o mesmo autor, trata-se de uma avaliação importante por identificar lotes com capacidade de estabelecimento mais rápido.

Em relação ao G%, as maiores médias foram entre 60 a 82% (progênies 17, 21, 22, 28, 34, 35, 38, 42, 51, 53, 56, 58 e 60). Estudos sobre Qualidade fisiológica de sementes de coentro mostraram resultados de porcentagem de germinação altos (entre 76 a 92%) [18]. Quanto a inferioridade na taxa germinação, [19] diz que tem relação com a curva de perda de viabilidade, estando as sementes iniciando a Fase II, caracterizada por evidenciar perda do potencial fisiológico das sementes, mesmo em um teste em condições ideais como o de germinação, estando os valores mais altos na Fase I, perceptível pela alta porcentagem de germinação.

Resultados de pesquisa sobre Teste de envelhecimento acelerado para avaliação do potencial fisiológico em sementes de coentro, mostraram que todos os lotes estudados apresentavam alta qualidade fisiológica, com germinação variando de 83 a 99% estando situados, portanto, na Fase I da curva de perda de viabilidade da semente [5]. Além disso, é importante e coerente a comparação de lotes de sementes com germinação semelhante [20], sendo descrito resultados deste tipo por [21] para teste de germinação em coentro, em que não houve diferença entre os lotes analisados, cuja germinação manteve-se entre 80 e 88%.

Para o IVG os maiores valores foram entre 2,91 a 5,30 (progênies 17, 21, 22, 28, 35, 36, 38, 42, 46, 51, 53, 56, 58 e 60). Resultado semelhante foi relatado por [22] em estudos sobre qualidade fisiológica de sementes de coentro, com IVG máximo de 5,0.

Para o CPR as maiores médias variaram de 3,70 cm a 9,64 cm. De acordo com [13], a determinação do comprimento médio das plântulas normais ou partes

destas é realizada, tendo em vista que as amostras que apresentam os maiores valores médios são as mais vigorosas.

Tabela 1. Primeira contagem (PC), percentual de germinação (%G), índice de velocidade de germinação (IVG), tempo médio de germinação (TMG), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR), comprimento da parte aérea (CPA) e comprimento da raiz (CPR), obtida de trinta progênies de coentro. UFRPE, Recife, Pernambuco, Brasil, 2019.

PROGÊNIE	PC (Dias)	G% (%)	IVG (Dias)	TMG (Dias)	MSPA (g)	MSR (g)	CPA (cm)	CPR (cm)
2	28.00 a	47.00 a	1.76 a	8.29 a	0.036 a	0.010 a	3.68 a	7.31 b
3	20.00 a	37.00 a	1.37 a	10.94 a	0.031 a	0.006 a	3.37a	5.86 a
5	18.00 a	56.00 a	1.62 a	10.71 a	0.034 a	0.005 a	4.90 a	4.60 a
6	34.00 a	51.00 a	2.27 a	8.68 a	0.030 a	0.006 a	4.41 a	3.70 a
10	43.00 a	58.00 a	2.47 a	7.20 a	0.037 a	0.012 a	5.22 a	6.82 b
12	44.00 a	52.00 a	2.82 a	8.51 a	0.029 a	0.007a	3.80 a	6.15 a
17	59.00 b	76.00 b	3.83b	7.03 a	0.050 a	0.016 a	5.19 a	6.98 b
19	28.00 a	56.00 a	2.18 a	10.18 a	0.036 a	0.012 a	4.54 a	8.44 b
20	35.00 a	41.00 a	1.78 a	9.98 a	0.037 a	0.008 a	4.47 a	5.96 a
21	88.00 b	78.00 b	5.30 b	6.15 a	0.063 a	0.011 a	4.39 a	6.00 a
22	71.00 b	82.00 b	4.12 b	8.82 a	0.092 b	0.026 b	5.20 a	8.85 b
28	62.00 b	69.00 b	3.29 b	8.75 a	0.039 a	0.009 a	3.82 a	5.42 a
29	25.00 a	46.00 a	1.97 a	9.32 a	0.030 a	0.006 a	4.17 a	4.95 a
34	30.00 a	62.00 b	2.50 a	15.39 a	0.058 a	0.014 a	4.18 a	5.68 a
35	43.00 a	68.00 b	2.94 b	10.74 a	0.045 a	0.014 a	2.99 a	6.72 b
36	53.00 b	46.00 a	3.06 b	10.59 a	0.030 a	0.006 a	4.36 a	6.90 b
38	57.00 b	73.00 b	3.44 b	7.69 a	0.040 a	0.010 a	4.35 a	6.14 a
40	10.00 a	11.00 a	0.56 a	11.96 a	0.011 a	0.006 a	3.49 a	5.86a
42	72.00 b	82.00 b	4.13 b	7.43 a	0.089 b	0.022 b	4.38 a	6.80 b
44	24.00 a	41.00 a	1.50 a	9.19 a	0.030 a	0.009 a	4.01 a	4.34 a
46	56.00 b	48.00 a	3.12 b	9.75 a	0.055 a	0.013 a	4.39 a	9.31 b
48	19.00 a	51.00 a	1.87 a	10.22 a	0.031 a	0.004 a	4.06 a	4.60 a
50	29.00 a	40.00 a	2.23 a	12.29 a	0.043 a	0.010 a	2.89 a	3.91 a
51	47.00 a	60.00 b	2.91 b	7.80 a	0.056 a	0.015a	4.52 a	9.64 b
52	45.00 a	48.00 a	2.46 a	9.72 a	0.030 a	0.009 a	3.68 a	7.54 b
53	80.00 b	75.00 b	4.27 b	7.54 a	0.085 b	0.022 b	4.41 a	7.80 b
56	58.00 b	67.00 b	3.36 b	7.53 a	0.061 a	0.014 a	4.46 a	7.77 b
57	45.00 a	39.00 a	2.54 a	13.74 a	0.034 a	0.009 a	3.70 a	8.32 b
58	83.00 b	81.00 b	4.95 b	7.08 a	0.102 b	0.027 b	5.49 a	8.31 b
60	65.00 b	66.00 b	3.36 b	8.68 a	0.047 a	0.011 a	4.42 a	5.78 a
Média	45,7	56,9	2,80	9,40	0,043	0,012	4,22	6,54
CV%	47,86	39,40	43,48	38,10	47,77	70,85	25,20	34,16

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-knott a $p>0,05$.
Fonte: Dados da pesquisa (2019).*

No teste de emergência, as variáveis MSPA e CPR não apresentaram diferença estatística. Já as variáveis PC, G%, IVE, TME, MSR e CPA diferiram estatisticamente (Tabela 3). Para E% os resultados foram melhores que o percentual de germinação, ou seja, valores entre de 77,50 a 100% (progênies 2, 3, 5, 6, 10, 12, 17, 19, 21, 22,

28, 29, 36, 38, 42, 44, 46, 48, 51, 52, 53, 56, 57, 58, 60). Vale destacar que a porcentagem de germinação obtida nem sempre corresponde a emergência em campo [25]. Segundo [20], o teste de emergência de plântulas em campo constitui um parâmetro indicador da eficiência dos testes para avaliação do potencial fisiológico de lotes de sementes.

Estudos de [26] sobre composição nutricional de cultivares de coentro por ocasião do teste de emergência de plântulas, obtiveram resultados semelhantes para o teste de emergência, indicando que as sementes das cultivares de coentro apresentaram alta qualidade fisiológica, com percentual máximo de emergência de 87; 97; 94 e 100%, para Português, Superverdão, Tabocas e Verdão, respectivamente.

Aliados a porcentagem de emergência, o tempo e a velocidade média de emergência são fundamentais para o estabelecimento e condução da cultura do coentro, uma vez que, quanto mais rápido ocorrer à germinação das sementes e a imediata emergência das plântulas, menos tempo as mesmas ficarão sob condições adversas, passando pelos estádios iniciais de desenvolvimento de forma mais acelerada [27].

Os dados relativos ao IVE seguiram tendência distintas aqueles revelados pelo teste de germinação, em que os valores de IVG foram maiores. No entanto, para [23], valores maiores de IVE resultam no estabelecimento mais rápido da cultura em campo, garantindo teoricamente, maiores chances de sobrevivência e melhor desenvolvimento da planta. A maior velocidade na emergência e a produção de plântulas com maior tamanho pode proporcionar às plantas provenientes das sementes vigorosas uma vantagem inicial no aproveitamento de água, luz e nutrientes [24].

Para o TME, a progênie que se destacou foi a 40. A amplitude para CPA consistiu em valores de 3,34 a 4,56. [18] em seus estudos, relatou que não houve diferença de acordo com a estatística para comprimento da parte aérea, sendo esses valores de 3,0 a 3,2.

A MSR variou de 0,011 g a 0,092 g (Tabela 3). [28] destacaram que, a média do peso da massa seca radicular das plântulas de coentro conforme os tratamentos dos diferentes substratos utilizados que variou entre 0,0081g à 0,0187g de massa seca radicular/plântula. Por outro lado, pesos maiores foram encontrados por [18] em

que os valores foram de 11,3 a 14,3, porém, de acordo com a estatística, não houve diferença entre si.

Para esta determinação, as amostras que apresentam maiores pesos médios de matéria seca de plântulas normais são consideradas mais vigorosas. As sementes vigorosas proporcionam maior transferência de massa seca de seus tecidos de reserva para o eixo embrionário, na fase de germinação, originando plântulas com maior peso, em função do maior acúmulo de matéria [13].

Tabela 2. Primeira contagem (PC), percentual de emergência (%E), índice de velocidade de emergência (IVE), tempo médio de emergência (TME), Massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSRA), comprimento da parte aérea (CPA) e comprimento da raiz (CPR), obtida de trinta progênies de coentro. UFRPE, Recife, Pernambuco, Brasil, 2019.

PROGÊNIE	PC (Dias)	E% (%)	IVE (Dias)	TMG (Dias)	MSPA (g)	MSR (g)	CPA (cm)	CPR (cm)
2	17.50 a	97.50 c	1.20 c	8.34 a	0.136 a	0.070 c	3.83 a	7.73 a
3	20.00 a	97.50 c	1.04 b	9.57 b	0.125 a	0.072 c	3.90 a	7.90 a
5	75.00 c	97.50 c	1.04 b	9.53 b	0.140 a	0.072 c	4.18 b	8.86 a
6	92.50 d	100.00 c	1.17 c	8.65 a	0.144a	0.085 c	3.70 a	7.54 a
10	87.50 d	100.00 c	1.16 c	8.80 a	0.153 a	0.055 b	3.85 a	8.34 a
12	95.00 d	100.00 c	1.14 c	8.93 a	0.112 a	0.068 c	3.91 a	8.17 a
17	80.00 d	95.00 c	1.15 c	8.38 a	0.139 a	0.049 b	3.56 a	8.13 a
19	35.00 b	95.00 c	1.06 b	9.28 b	0.097 a	0.068 c	3.78 a	7.92 a
20	72.50 c	85.00 b	1.09 b	8.43a	0.114 a	0.064 c	3.53 a	8.27 a
21	72.50 c	95.00 c	1.19 c	8.56 a	0.132 a	0.077 c	4.10 b	8.37 a
22	87.50 d	95.00 c	1.09 b	8.84 a	0.395 a	0.043 b	3.71 a	7.76 a
28	95.00 d	100.00 c	1.20 c	8.48 a	0.102 a	0.060 b	3.68 a	8.34 a
29	46.50 b	100.00 c	1.14 c	8.98a	0.131 a	0.040 b	3.50 a	7.90 a
34	60.00 c	80.00 b	1.02 b	8.64 a	0.085 a	0.055 b	3.83 a	7.55 a
35	67.50 c	77.50 b	0.87 b	9.19 b	0.120 a	0.060 b	3.89 a	8.74 a
36	80.00 d	97.50 c	1.22 c	8.58 a	0.116 a	0.053 b	3.62 a	8.08 a
38	87.50 d	95.00 c	1.16 c	9.48 b	0.105 a	0.011 a	3.34 a	7.66 a
40	10.00 a	30.00 a	0.32 a	11.15 c	0.028 a	0.076 c	3.77 a	7.38 a
42	95.00 d	100.00 c	1.16 c	8.73 a	0.155 a	0.067 c	4.00 b	8.07 a
44	57.50 c	97.50 c	1.10 b	9.10 b	0.152 a	0.073 c	3.76 a	7.51 a
46	67.50 c	100.00 c	1.05 b	9.70 b	0.141 a	0.066 c	3.66 a	8.05 a
48	45.00 b	95.00 c	1.10 b	8.82 a	0.143 a	0.075 c	3.95 a	7.94 a
50	45.00 b	85.00 b	0.98 b	8.90 a	0.121 a	0.054 b	4.56 c	7.78 a
51	27.50 a	97.500 c	1.05 b	9.46 b	0.141 a	0.069 c	3.65 a	8.22 a
52	62.50 c	100.00 c	1.15c	8.85 a	0.141 a	0.075 c	4.11 b	7.73 a
53	92.50 d	100.00 c	1.40 c	7.30 a	0.200 a	0.091 c	4.52 c	7.95 a
56	65.00 c	100.00 c	1.20 c	8.43 a	0.185 a	0.096 c	4.15 b	7.98 a
57	40.00 b	97.50 c	1.21 c	8.15 a	0.123 a	0.064 c	3.98 b	7.89 a
58	47.50 b	100.00 c	1.26 c	8.08 a	0.174 a	0.092 c	4.31 c	8.03 a
60	60.00 c	95.00 c	1.21 c	8.20 a	0.112 a	0.055 b	3.58 a	7.71 a
Média	62,82	94,00	1,10	8,85	0,14	0,06	3,86	7,98
CV%	33,09	7,22	11,63	9,23	71,48	27,19	7,89	7,22

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-knott a $p>0,05$.
Fonte: Dados da pesquisa (2019).*

As variáveis que apresentaram diferenças (Tabela 1 e 2) mostraram a existência de variabilidade genética entre as progênies em estudo. Na Tabela 3, verificou-se que a variação genotípica foi superior à variação ambiental, sendo a variância fenotípica maior devido ao fator genético, havendo muita variabilidade genética e pouca influência do ambiente. De acordo com [23], indica a possível influência ambiental sobre os genótipos durante germinação de sementes e emergência de plântulas, em relação às variáveis avaliadas.

A maior V_F , V_G , V_A foi para a variável PC nos dois testes e as menores foram para MSRA no teste de germinação e IVE no teste de emergência. Dessa forma como a variância genotípica (V_G) foi superior à variância ambiental (V_A), pode-se afirmar que a variância fenotípica (V_F) deve-se mais ao fator genético que ao componente ambiental [23].

Os maiores e menores coeficientes de variação fenotípica ocorreram, respectivamente, nas variáveis MSPA (47,38) e MSR (0,35) para o teste de germinação. Para o teste de emergência, nas variáveis, PC = 39,70 e CPA (7,33). O coeficiente de variação fenotípica foi elevado para PA (47,38%), PC (45,76%) do teste de germinação, PC (39,70%) do teste de emergência e IVG (38,80%), moderado para G% (29,07%), CPR (24,09%), IVE (16,26%) e E% (14,30%) (Tabela 4).

O coeficiente de variação fenotípica é resultante da ação conjunta dos efeitos genéticos e do ambiente e desta maneira, a variação do ambiente obscurece a variação de natureza genética [30]. Neste contexto, quanto maior for a proporção da variação em virtude do ambiente em relação à variabilidade total, mais difícil será a seleção de genótipos de forma efetiva principalmente em relação à seleção de novas linhagens a partir de variedades melhoradas para novos híbridos comerciais [29].

Em relação ao coeficiente de variação genotípica, a amplitude foi de 0,20 (MSR) a 40,67 (MSPA), observando que as variáveis mais distintas entre os genótipos foram PA seguidas de PC dos dois testes e IVG, enquanto que para as demais, as variáveis são reduzidas pelo baixo CV_G (Tabela 4).

Vale salientar que, o CV_F foi maior para todas as variáveis estudadas, indicando desta forma que os fatores ambientais influenciam a expressão fenotípica em maior ou menor grau. No entanto, o CV_G indica que a seleção pode apresentar menor eficiência em ambientes conjuntos que naqueles individuais [32]. [33] relatam quem

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. De acordo com [34] as estimativas elevadas para CV_G podem ser devido à variabilidade genética inerente aos genótipos testados, em razão de cada um deles contribuir com uma identidade genética distinta.

O CV_A foi baixo para as variáveis analisadas, com amplitude variando entre 0,15% MSR a 24,31 MSPA (Tabela 4). Para a relação CV_G / CV_A a amplitude foi de 1,0 (CPR) a 3,84 (E%). [31] em seu trabalho de Variabilidade genética em progênies de meios-irmãos de coentro, constataram que o valor mais elevado para a relação CV_G / CV_A foi 2,07 para pendoamento, indicando que a seleção contra esse caráter apresenta as condições mais favoráveis em termos de ganhos genéticos imediatos. Segundo [35] existe uma situação muito favorável para a obtenção de ganhos na seleção quando a relação CV_G / CV_A tende a 1,0 ou maior que 1,0 já que, nesses casos, a variação genética supera a variação ambiental.

Foi observada nas variáveis taxas médias e elevadas de herdabilidade, em que a maior porcentagem foi para E% (93,66%). De acordo com [23] são consideradas herdabilidade baixa entre 0 a 30, média entre 30 a 60% e, elevada acima de 60%. De acordo com [3] altas estimativas de herdabilidade indicam a possibilidade de selecionar genótipos superiores com maior segurança. Portanto, pode-se dar atenção significativa em programas de melhoramento genético de coentro visando a melhoria das características avaliadas (E%, IVE, PC do teste de emergência, CPA, PA, PC, IVG e TME), que apresentaram elevado valor de herdabilidade.

A relação CV_G / CV_E e a herdabilidade são parâmetros que indicam o sucesso na seleção de genótipos superiores [36]. Segundo [37] a herdabilidade pode ser considerada como o melhor parâmetro genético para se fazer qualquer inferência sobre o sucesso da seleção em um dado caráter. Para [38] o uso de ambientes uniformes, genitores contrastantes, além das propriedades genéticas do caráter podem resultar em valores elevados de herdabilidade.

Dessa forma, em programas de melhoramento, torna-se instrumento de grande importância, possibilitando melhor estimativa dos ganhos de seleção e a definição da estratégia para a seleção dos melhores genótipos [39]. Com a possibilidade de uma herdabilidade alta, a seleção individual de plantas nas gerações iniciais é eficaz, porém uma dificuldade encontrada em selecionar indivíduos nas gerações iniciais está

na redução da variabilidade genética para outras características de interesse ao longo dos ciclos de seleção, eliminando, com isso, possíveis genes condicionantes de características de interesse [40].

Em relação aos ganhos genéticos, foi possível estimar valores elevados de 33,53 % G (%), 55% para IVG, 64,05% para MSR, 65,06% para CPR, 68,47% para PC e 71,74% para PA. O ganho genético para as variáveis foi elevado, pois de acordo [23], ganho genético é elevado acima de 20%.

Tabela 3 - Estimativas de parâmetros genéticos para o teste de germinação de sementes e emergência de plântulas de progênies de coentro. UFRPE, Recife, Pernambuco, Brasil, 2019.

	Teste de germinação						Teste de emergência				
	PC (Dias)	G% (%)	IVG (Dias)	MSPA (g)	MSR (g)	CPR (cm)	PC (Dias)	E% (%)	IVE (Dias)	TME (Dias)	CPA (cm)
V_F	437,25	273,54	1,18	0,00005	0,00004	2,49	623,02	179,57	0,032	0,46	0,08
V_G	317,64	147,87	0,81	0,00035	0,00002	1,24	514,81	168,18	0,028	0,29	0,06
V_A	119,61	125,68	0,37	0,00013	0,00002	1,25	108,22	11,39	0,005	0,17	0,02
CV_F (%)	45,76	29,07	38,80	47,38	0,35	24,09	39,70	14,33	16,26	7,67	7,33
CV_G (%)	39,00	21,37	32,14	40,67	0,20	17,00	36,08	13,87	15,21	6,08	6,35
CV_A (%)	23,93	19,70	21,72	24,31	0,15	17,06	16,54	3,61	6,43	4,66	3,66
(CV_G/CV_A)	1,63	1,21	1,48	1,67	1,33	1,00	2,18	3,84	2,37	1,30	1,74
h² (%)	72,64	54,06	68,64	73,68	57,24	49,80	82,63	93,66	87,50	63,04	75,00
GA (%)	68,47	33,53	55,00	71,74	64,55	65,06	67,40	27,55	29,09	9,94	13,73

PC- primeira contagem. G (%) - percentual de germinação. IVG - Índice de velocidade de germinação. MSPA – massa seca da parte aérea. MSR – massa raiz. CPR - comprimento da raiz. E (%) - percentual de emergência. IVE - Índice de velocidade de emergência. TME – tempo médio de emergência. CPA - comprimento da parte aérea. VF - Variação fenotípica. VG - Variação genotípica. VA - Variação ambiental. CVP – Coeficiente de variação fenotípica, CVG – Coeficiente de variação genotípica, CVA - Coeficiente de variação ambiental, (CVG/CVA), h² - Herdabilidade, GA - Ganho genético.

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

4. CONCLUSÃO

Para os testes de germinação e emergência, as progênies 22, 42, 53 e 58 obtiveram melhores desempenhos para as variáveis analisadas, podendo ser selecionadas para dar continuidade ao programa de melhoramento de coentro.

A estimativa de parâmetros genéticos permitiu concluir que as variáveis, PC nos dois testes, IVG e MSPA, obtiveram coeficiente de variação fenotípico, genotípico e ambiental elevados.

Altas estimativas de herdabilidade foram observadas (63,08 a 93,66).

O ganho genético foi elevado para as variáveis PC, IVG, MSPA, MSR e CPR, médio para PG, PE e IVE e baixo para TME e CPA.

5. AGRADECIMENTOS

À UFRPE pelo apoio institucional; à CAPES pela concessão de bolsa de mestrado; ao Laboratório de Sementes da UFRPE onde o experimento foi realizado.

6. REFERÊNCIAS

1. Nascimento WM. Produção de sementes de hortaliças. Brasília, DF: Embrapa In: Nascimento WM, Silva PP; Villela RP.; Wanderley-Junior LJG, editors. 2014. *Produção de sementes de coentro*; p. 147.
2. Samojlik I, Lakic N, Mimica-Dukic N, Dakovic-Svajcer K, Bozin B. Antioxidant and Hepatoprotective Potential of Essential Oils of Coriander (*Coriandrum sativum* L.) and Caraway (*Carum carvi* L.) (Apiaceae). *J Agric Food Chem.* 2010;58(15):8848-8853. doi:10.1021/jf101645n
3. Neffati M, Sriti J, Hamdaoui G, Kchouk ME, Marzouk B. Salinity impact on fruit yield, essential oil composition and antioxidant activities of *Coriandrum sativum* fruit extracts. *Food Chem.* 2011;124(1):221-225. doi:10.1016/j.foodchem.2010.06.022
4. Oliveira EQ de, Bezerra Neto F, Negreiros MZ de, Barros Júnior AP, Freitas KKC de, Silveira LM da, Lima JSS de. Produção e valor agroeconômico no consórcio entre cultivares de coentro e de alface. *Hortic Bras.* 2005;23(2):285-289. doi:10.1590/S0102-05362005000200024
5. Pereira MFS, Torres SB, Linhares PCF. Teste de envelhecimento acelerado para avaliação do potencial fisiológico em sementes de coentro. *Semina Ciênc Agrár.* 2015;36(2):595-606. doi:10.5433/1679-0359.2015v36n2p595
6. Silva FSD, Porto AG, Carlos L. Viabilidade do Armazenamento de Sementes em Diferentes Embalagens para Pequenas Propriedades Rurais. *Rev Ciênc Agroambientais.* 2010;8(1):45-56.
7. Oliveira NS, Filho JLS de C, Silva D de O, Pastoriza RJG, Melo RA, Silva JW, Menezes D. Seleção e parâmetros genéticos de progênies de coentro tolerantes ao calor. *Hortic Bras.* 2015;33(3):319-323. doi:10.1590/hb.v33i3.562.
8. Brasil. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. *Regras para análise de sementes.* 1st ed. Brasília, DF; 2009.
9. Maguire J. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence ad vigor. *Crop Sci.* 1962;2(2):176-177.
10. Nakagawa J. Testes de vigor baseados na avaliação de plântulas. Londrina: Abrates. In: Krzyzanowski FC, Vieria RD, França-Neto JB, editors. *Vigor de sementes: conceitos e testes.* 1999.
11. Pereira MFS, Torres SB, Linhares PCF, Paiva ACC, Paz AES, Dantas AH. Qualidade fisiológica de sementes de coentro [*Coriandrum sativum* (L.)]. *Rev Bras Plantas Med.* 2011;13(spe):518-522. doi:10.1590/S1516-05722011000500002

12. Powell AA. Cell membranes and seed leachate conductivity in relation to the quality of seed for sowing. *J Seed Technol.* 1986;10(2):81-100.
13. Marcos Filho J. Teste de envelhecimento acelerado. Londrina: Abrates. 1999. Vigor de sementes: conceitos e testes.
14. Radke AK, Reis BB dos, Gewehr É, Almeida A da S, Tunes LM, Villela FA. Alternativas metodológicas do teste de envelhecimento acelerado em sementes de coentro. *Ciênc Rural.* 2016;46(1):95-99. doi:10.1590/0103-8478cr20140188
15. Alves EU, Oliveira AP de, Bruno R de LA, Sader R, Alves AU. Rendimento e qualidade fisiológica de sementes de coentro cultivado com adubação orgânica e mineral. *Rev Bras Sementes.* 2005;27(1):132-137. doi:10.1590/S0101-31222005000100016
16. Nascimento WM. Temperatura x germinação. *SeddsNews;* 2000. 44-45 p.
17. Pereira MFS, Linhares PCF, Maracajá PB, Lima GKL de, Medeiros GS. Nutritional composition of you cultivate of cilantro for occasion of the test of emergency of plantules. *Rev Verde Agroecol E Desenvolv Sustentável.* 2012;7(5).
18. Silva RR, Gomes LAA, Monteiro AB, Maluf WR, Filho JLS de C, Massaroto JA. Linhagens de alface-crespa para o verão resistentes ao *Meloidogyne javanica* e ao vírus mosaico-da-alface. *Pesqui Agropecuária Bras.* 2008;43(10):1349-1356.
19. Santos LG dos, Meira AL, Públio APPB, Mendes HTA e, Souza UO, Amaral CLF. Parâmetros genéticos da germinação de sementes e emergência de plântulas em girassol. *Magistra.* 2018;29(1):47-55.
20. Mielezrski F, Schuch LOB, Peske ST, Panozzo LE, Carvalho RR, Zuchi J. Desempenho em campo de plantas isoladas de arroz híbrido em função da qualidade fisiológica das sementes. *Rev Bras Sementes.* 2008;30(3):139-144. doi:10.1590/S0101-31222008000300018
21. Machado FR, Marreiros E de O. Avaliação de substratos e seu enriquecimento na emergência e desenvolvimento do coentro (*Coriandrum sativum*). *Rev Cultiv O Saber.* 2016;(spe):110-121.
22. Meira AL, Santos LG dos, Mendes HTA e, Públio APB, Souza UO, Amaral CLF. Estimation of genetic parameters of seed germination and seedling emergence of cowpea. *Sci Agrar Parana.* 2017;16(3):353-359.
23. Silveira G da, Carvalho FIF de, Oliveira AC de, Valério IP, Benin G, Ribeiro G, Crestani M, Luche HS, Silva JAG. Efeito da densidade de sementeira e potencial de afilhamento sobre a adaptabilidade e estabilidade em trigo. *Bragantia.* 2010;69(1):63-70. doi:10.1590/S0006-87052010000100009.

24. Vasconcelos ES de, Reis MS, Sedyama T, Cruz CD. Estimativas de parâmetros genéticos da qualidade fisiológica de sementes de genótipos de soja produzidas em diferentes regiões de Minas Gerais. *Semina Ciênc Agrár.* 2012;33(1):65-76. doi:10.5433/1679-0359.2012v33n1p65
25. Ferrão RG, Cruz CD, Ferreira A, Cecon PR, Ferrão MAG, Fonseca AFA, Carneiro PC de S, Silva MF. Parâmetros genéticos em café Conilon. *Pesqui Agropecuária Bras.* 2008;43(1):61-69. doi:10.1590/S0100-204X2008000100009
26. Teixeira NJP, Machado C de F, Freire Filho FR, Rocha M de M, Gomes RLF. Produção, componentes de produção e suas inter-relações em genótipos de feijão-caupi [*vigna unguiculata* (L) walp.] de porte ereto. *Rev Ceres.* 2007;54(314):374-382.
27. Melo R de A, Menezes D, Resende LV, Júnior LJGW, Santos VF, Mesquita JCP, Magalhães AG. Variabilidade genética em progênies de meios-irmãos de coentro. *Hortic Bras.* 2009;27(3):325-329. doi:10.1590/S0102-05362009000300011
28. Vencovsky R. Herança quantitativa. 2nd ed. Campinas: Fundação Cargill. In: Parteniane E, Viegas GP; 1987. *Melhoramento e Produção de Milho*; p. 414-795.
29. Oliveira NS, Filho JLS de C, Silva D de O, Pastoriza RJG, Melo RA, Silva JW, Menezes D. Seleção e parâmetros genéticos de progênies de coentro tolerantes ao calor. *Hortic Bras.* 2015;33(3):319-323. doi:10.1590/hb.v33i3.562
30. Faluba J de S, Miranda GV, de Lima RO, Souza LV de, Debem EA, Oliveira AMC e. Potencial genético da população de milho UFV 7 para o melhoramento em Minas Gerais. *Ciênc Rural.* 2010;40(6):1250-1256. doi:10.1590/S0103-84782010000600002
31. Ramalho AR, Ramalho MAP, Ribeiro PHE. Comportamento de famílias de meios-irmãos em diferentes épocas de semeadura visando à produção de forragem de milho. *Ciênc Agrotec.* 2001;25(3):510-518.
32. Ramalho MAP, Santos JB, Zimmermann MJDEO. **Genética quantitativa em plantas autógamas:** aplicações ao melhoramento do feijoeiro. Goiânia: UFMG; 1993. 217p.
33. Fehr RW. **Principles of cultivar development.** MacMillan Publishing Company New York; 1987. 95-105p.
34. Diniz GMM. Controle genético da resistência de *Capsicum frutescens* à *Meloidogyne enterolobii* [dissertação]. Jaboticabal (SP): Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias; 2016. 53 p.

ANEXO A - Normas para preparação e submissão de trabalhos (Scientia Plena)

Condições para submissão

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

- A contribuição é original e inédita, não sendo avaliada para publicação por outra revista. O arquivo principal para submissão está em formato Microsoft Word (desde que não ultrapasse 2MB).
- O arquivo está preparado de acordo com os padrões de estilo e requisitos bibliográficos que constam no artigo-exemplo: **http://scientiaplena.org.br/public/journals/1/Modelo_Artigo_2015.docx**
- Os nomes completos de todos os autores, bem como sua afiliação institucional, foram cadastrados de acordo com a ordem de autoria apresentada no trabalho (campo Metadados).
- Foram indicados, no campo Comentários ao Editor, a área e subárea de conhecimento do trabalho.
- Foram indicados, no campo Comentários ao Editor, três possíveis avaliadores para a submissão (nome completo, email e afiliação institucional).

Declaração de Direito Autoral

Autores que publicam nesta revista concordam com os seguintes termos:

- Autores mantém os direitos autorais e concedem à revista o direito de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a Licença Creative Commons Attribution que permite o compartilhamento do trabalho com reconhecimento da autoria e publicação inicial nesta revista.
- Autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não-exclusiva da versão do trabalho publicada nesta revista (ex.: publicar em repositório institucional ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial nesta revista.
- Autores têm permissão e são estimulados a publicar e distribuir seu trabalho online (ex.: em repositórios institucionais ou na sua página pessoal) a qualquer ponto antes ou durante o processo editorial, já que isso pode gerar alterações produtivas, bem como aumentar o impacto e a citação do trabalho publicado.

Política de Privacidade

Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou a terceiros.

Taxas para autores


Este periódico cobra as seguintes taxas aos autores.

- Publicação de artigo: 200,00 (BRL)
- Caso o manuscrito submetido seja aceito para publicação, será necessário o pagamento de uma Taxa de Publicação de Artigo para auxiliar nos custos de publicação.

Terá desconto na taxa de submissão:

- 1) Sócio adimplente da Associação Sergipana de Ciência;
- 2) Avaliador que tenha emitido parecer solicitado pela revista.

Estrutura do artigo:



SCIENTIA PLENA
www.scientiaplena.org.br

VOL. X, NUM. X 20XX
doi: 10.14808/sci.plena.20XX.XXXXXX

Título do trabalho

Título em itálica

X. X. Sobrenome¹; X. X. Sobrenome²

¹Nome do Departamento/Laboratório/Tese; Nome de Instituição, CEP, Cidade-Estado, País

²Nome do Departamento/Laboratório/Tese; Nome de Instituição, CEP, Cidade-Estado, País

*email@autor@departamento@instituicao

(Número em dia de mês de ano, assado em dia de mês de ano)

O resumo deve ser inserido aqui e não pode ultrapassar 250 palavras.
Palavras-chave: palavra-chave 1, palavra-chave 2, palavra-chave 3

Insert the abstract here.
Keywords: keyword 1, keyword 2, keyword 3

1. INTRODUÇÃO

Na seção de Introdução do artigo, o autor deve descrever o estado-da-arte do problema, além de justificar e apresentar os objetivos do seu trabalho.

Neste modelo, que está formatado seguindo o modelo adotado pela revista, aproveitaremos esta seção para apresentar algumas informações sobre a submissão de artigos à **Scientia Plena**.

A **Scientia Plena** é uma publicação científica mensal e aceita manuscritos originais e inéditos, redigidos em português, inglês ou espanhol. Artigos de revisão não são aceitos para publicação.

Trabalhos que utilizam seres humanos como objeto de estudo ou experimentação animal devem indicar no texto o número da aprovação pelos respectivos Comitês de Ética.

O trabalho não deverá estar sendo avaliado simultaneamente por outra revista e todos os autores devem estar cientes da submissão.

O trabalho deve ser submetido pelo sistema eletrônico da revista em formato “**doc**”, com tabelas e figuras incluídas no corpo do texto. Todo o corpo do texto deve ser redigido em Times New Roman, tamanho 11, justificado e com espaçamento simples. As margens das páginas devem ser de 2,5 cm (superior e inferior) e 3,0 cm (esquerda e direita). Todos os parágrafos devem apresentar tabulação de 0,5 cm e as tabelas e figuras devem ser citadas por extenso no corpo do texto (ex: Figura 1; Tabela 1). Ao longo do texto deve ser utilizado o sistema internacional de unidades (SI) para indicação de medidas.

Para citação das referências, utilizar o Estílo Vancouver, com a numeração entre colchetes e alinhada ao texto. Exemplos: “... para determinados valores [1]...”; “...Segundo **Machado** et al. (2005) [2]...”; “...estados de risco de lóxas [3]...”; “... o tamanho da amostra [4]...”; “... o uso de drogas para alívio da dor [5, 6]...”.

A lista de referências deve ser apresentada ao final do texto, em seção específica. Não usar notas de rodapé.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia deve ser descrita com as informações necessárias para permitir a repetição do estudo por outro pesquisador.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Resultados e Discussão podem ser apresentados em conjunto ou em subtítulos separados.

XXXXXX – 1

XX. P. Sobrinho, Autor Sobrinho et al., Scientia Plena X, XXXXXX (20XX) XXX

Tabelas e figuras devem ser centralizadas, com legenda objetiva e autossuficiente. Tabelas não devem apresentar linhas verticais secundárias. Devem-se evitar tabelas e/ou figuras com poucas informações, que podem ser facilmente substituídas por texto corrido.




Figura 1: Legenda da figura

Tabela 1: Exemplo de modelo de tabela

Título	Título		
	Coluna 1	Coluna 2	Coluna 3
Linha 1	XXX	XXX	XXX
Linha 2	XXX	XXX	XXX
Linha 3	XXX	XXX	XXX
Linha 4	XXX	XXX	XXX

4. CONCLUSÃO

Uma conclusão deve ser apresentada com as principais contribuições do estudo.

5. AGRADECIMENTOS

Apresentar os agradecimentos pertinentes, se houver.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Doyle** DB, **Crooks** VC, **Quadrado** JG, **Chiu** V. Blood pressure levels before dementia. Arch Neurol. 2005 Jan;62(1):112-6. doi:10.1001/archneur.62.1.112.
2. **Machado** P, **Amorim** X, de **Waldemar** HE, **MacGregor** GA. Links between dietary salt intake, renal salt handling, blood pressure, and cardiovascular diseases. Physiol Rev. 2005 Apr;85(2):679-715. doi: 10.1152/physrev.00056.2003
3. **Jenkins** PF. Making sense of the chest x-ray: a hands-on guide. New York: Oxford University Press; 2005. 194 p.
4. **Doornik** RH. Statistics in medicine. 2nd ed. Amsterdam (Netherlands): Elsevier Academic Press; 2006. Chapter 24, Regression and correlation methods, p. 447-86. doi: 10.1016/B978-0-12-334886-4-2.00025-1
5. **Zhao** C. Development of **combinatorial** and application to protein research and drug discovery (dissertation). Buffalo (NY): State University of New York at Buffalo; 2005. 276 p.
6. **Rice** AS, **Farragher-Smith** WF, **Bridges** D, **Becker** JW. **Combinatorial** and pain. In: **Doornik** RH, **Gar** DB, **Schmitt** M, editors. Proceedings of the 10th World Congress on Pain, 2002. Aug. 17-22. San Diego, CA. Seattle (WA): IASP Press; c2003. p. 437-68.