



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNIA
MESTRADO EM AGRONOMIA

JOSÉ AYRON MORAES DE LIMA

SELEÇÃO EM POPULAÇÃO BASE DE PIMENTEIRAS ORNAMENTAIS
(Capsicum annuum L.)

MOSSORÓ-RN

2018

JOSÉ AYRON MORAES DE LIMA

SELEÇÃO EM POPULAÇÃO BASE DE PIMENTEIRAS ORNAMENTAIS
(*Capsicum annuum* L.)

Dissertação apresentada ao mestrado em agronomia do Programa de Pós-Graduação em fitotecnia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de mestre Linha de Pesquisa: Melhoramento Genético vegetal.

Orientador: Prof. Dr. Glauber Henrique Sousa Nunes

Co-orientadora: Prof. Dra. Elizanilda Ramalho do Rêgo

MOSSORÓ-RN

2018

©Todos os direitos estão reservados à Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996, e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tornar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata, exceto as pesquisas que estejam vinculadas ao processo de patenteamento. Esta investigação será base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) seja devidamente citado e mencionado os seus créditos bibliográficos.

MA474 MORAES, JOSÉ AYRON.
s SELEÇÃO EM POPULAÇÃO BASE DE PIMENTEIRAS
ORNAMENTAIS (Capsicum annuum L.) / JOSÉ AYRON
MORAES. - 2018.
43 f. : il.

Orientadora: GLAUBER HENRIQUE DE SOUSA NUNES
ELIZANILDA RAMALHO DO RÊGO.

Coorientador: ELIZANILDA RAMALHO DO RÊGO
RAMALHO.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Programa de Pós-graduação em
Fitotecnia, 2018.

1. MELHORAMENTO. 2. SELEÇÃO. I. ELIZANILDA
RAMALHO DO RÊGO, GLAUBER HENRIQUE DE SOUSA NUNES,
orient. II. RAMALHO, ELIZANILDA RAMALHO DO RÊGO,
co-orient. III. Título.

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

JOSÉ AYRON MORAES DE LIMA

SELEÇÃO EM POPULAÇÃO BASE DE PIMENTEIRAS ORNAMENTAIS
(*Capsicum annuum* L.)

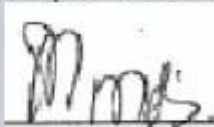
Dissertação apresentada ao mestrado em agronomia do Programa de Pós-Graduação em fitotecnia da Universidade Federal Rural do Semiárido como requisito para obtenção do título de mestre
Linha de Pesquisa: melhoramento genético vegetal.

Defendida em: 30 / 03 /2018.

BANCA EXAMINADORA

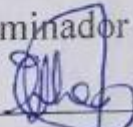
Glauber Henrique de Sousa Nunes Prof. Dr. (UFERSA)

Presidente



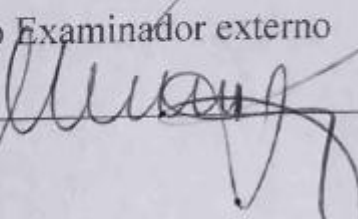
Elizanilda Ramalho do Rêgo, Prof. Dra. (UFPB)

Membro Examinador



Mailson Monteiro do Rêgo, Prof. Dr. (UFPB)

Membro Examinador externo



A minha mãe, Lourdes pelo amor recebido.

A minha primeira mãe, Domingas, por tantos anos dar o melhor de si para a melhoria de
todos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus primeiramente, por sempre me guiar.

Ao meu orientador, Professor Glauber Nunes, e minha co-orientadora Professora Elizanilda Ramalho do Rêgo, por me ensinar e trilhar meu caminho e pelas oportunidades concedidas. A bolsa concedida pela Capes.

Ao programa de pós graduação em fitotecnia- UFERSA.

Aos professores da UFERSA e UFPB, pelos ensinamentos, em especial: Mailson Monteiro, Priscila Alves, Naysa Ferreira e João José da Silva neto.

Aos meus amigos pela força e se prontificarem a me ajudar quando mais precisei, são eles: Kilmer Oliveira (bete), Cássio Ricardo, Marcos Silva, Liciane, Mateus Cayan, Hérciles, Well, Hélder Windson, Eliete Nahanna, Hellen Ferreira, Ana Clara Araújo, Walkyria Andrade, Valquiria Cordeiro, Jaciara Ribeiro, A dona Delza(biologia), A Camila(secretária UFERSA) por sempre me ajudar a resolver os problemas durante o mestrado e por ser um amor de pessoa, Ana Luiza (ruiva), Otto Dantas, Diego Anderson, Sidney Saymon, Eduardo Vieira, Raoanea, Flavinho, Fábio Júnior (fabona), Fábio júnior(Fabinho), Emmanoel Marcos(Mada), Alisson Albuquerque, Alison César(Rayca), Luzia (Solânea), Lucivaldo(lulis), Fernando Mendonça, Karmita Thainá, Michelle Carvalho por toda força enviada, Cristine Ágrine, Haron Salvador, Allana Umbelino, Lais Fortunato, Eloiza, Tábata Priscila, Kadson Frutuoso, Kaline (lab), Kalina lima, Ângela Maria, Dona Francisca (tec. Labfit), Mirelly Miguel, Edcarlos Camilo, Hilda Maria, Andrey, Bejamin e Luna.

Sou grato.

RESUMO

LIMA, José Ayron Moraes. Seleção em população base de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.). 2018. 43f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2018.

As pimenteiras do gênero *Capsicum* fazem parte do patrimônio da biodiversidade brasileira, que diferem quanto ao tipo, cor, tamanho, sabor e pungência em diversas cultivares comercializadas. Toda informação a respeito da variabilidade de uma coleção de germoplasma, serve para aumentar a eficiência dos trabalhos de melhoramento da espécie, referir os diversos acessos de uma coleção, por meio de características de interesse ornamental. O objetivo deste trabalho foi caracterizar e selecionar plantas com potencial ornamental e resistente a patógenos em geração F₂. O experimento foi conduzido em casa de vegetação do laboratório de biotecnologia vegetal do centro de ciências agrárias (CCA) Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Os tratamentos foram constituídos de 354 progênies, de uma geração F₂ de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L), pertencentes ao Banco de Germoplasma da UFPB, provenientes da autofecundação controlada da F₁ e obtida do cruzamento entre os genitores UFPB390 x UFPB137, sendo as plantas cultivadas em vasos de 900 mL preenchidos com substrato comercial. Ao atingirem a fase adulta, os genótipos foram caracterizados de acordo com os descritores para *Capsicum* sugeridos pelo IPGRI, (1995). Foram avaliados 20 caracteres quantitativos e 4 qualitativos em pimenteiras ornamentais. As folhas foram identificadas de um microscópio óptico utilizando-se o descritor *illustrated genera of imperfect fungi*. Para análise de divergência genética utilizou-se o método de agrupamento de Tocher, com base na distância euclidiana média padronizada. Foram realizadas análises para os dados quantitativos e qualitativos separadamente e também para os dados em conjunto. Além disso, foi calculada a importância relativa das características avaliadas para a divergência genética utilizando a metodologia de SINGH (1981). Todas as análises foram realizadas utilizando-se o programa computacional Genes . Houve variabilidade entre os genótipos para os caracteres avaliados. A variabilidade existente entre genótipos foi maior para os caracteres qualitativos relacionados à resistência a doenças. É possível selecionar plantas individuais para abertura de linhas em geração F₃. As plantas 7; 15; 50; 69; 120; 155; 157; 196; 314; 326; 331; 347 devem ser selecionadas por não apresentarem sintomas de doenças fúngicas.

Palavras-chave: Diversidade, pimenteira ornamental, segregante.

ABSTRACT

LIMA, José Ayron Moraes de Lima. Selection in the base population of ornamental peppercorns (*Capsicum annuum* L.). 2018. 43f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2018.

The peppers plants of the genus *Capsicum* are part of the heritage of Brazilian biodiversity, which differs as to the type, color, size, flavor, and poignancy in various marketed cultivars. All information regarding the variability of a germplasm collection serves to increase the efficiency of the species improvement works, to refer to the various accesses of a collection, by means of ornamental interest characteristics. The aim of this study was to characterize and select plants with ornamental potential and resistant to pathogens in generation F2. The experiment was conducted in a greenhouse of the Plant Biotechnology Laboratory of the Center of Agrarian Sciences (CCA) of the Federal University of Paraíba (UFPB). The treatments consisted of 354 progenies, an F2 generation of ornamental peppers (*Capsicum annuum* L), belonging to the Bank of germplasm of UFPB, derived from the controlled self-fertilization of F1 and obtained from the crossing between the parents UFPB390 X UFPB137, plants grown in vessels of 900 mL filled with commercial substrate. As they reached adulthood, genotypes were characterized according to the descriptors for *Capsicum* suggested by IPGRI, (1995). 20 quantitative characters and 4 qualitative in ornamental peppers were evaluated. Leaves identified from an optical microscope using the illustrated descriptor of imperfect fungus. For genetic divergence analysis, Tocher's grouping method was used, based on the standardized Euclidean distance. Analyses were carried out for the quantitative and qualitative data separately and also for the data together. In addition, the relative importance of the characteristics evaluated for genetic divergence was calculated using SINGH's Methodology (1981). All analyses were performed using the computational Genes program . There was variability among genotypes for the evaluated characters. The variability between genotypes was higher for qualitative characters related to disease resistance. It is possible to select individual plants for opening lines in Generation F3. 7 plants; 7; 15; 50; 69; 120; 155; 157; 196; 314; 326; 331; 347 should be selected for not presenting symptoms of fungi diseases.

Keywords: diversity, ornamental pepper, segregating.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	–	Agrupamento de 354 indivíduos, de acordo com 20 características de população base de pimenteira ornamental (<i>Capsicum annuum</i> L.) conforme o método de Tocher. CCA-UFPB, Areia, 2018	21
Tabela 2	–	Estimativas da contribuição relativa de cada variável para a divergência genética entre indivíduos de uma população base de pimenteira ornamental (<i>Capsicum annuum</i> L.), para 20 características. CCA-UFPB, Areia, 2018.....	22
Tabela 3	–	Agrupamento de 354 indivíduos, de acordo com 4 características para população base de pimenteira ornamental (<i>Capsicum annuum</i> L.) conforme o método de Tocher. CCA-UFPB, Areia, 2018	22
Tabela 4	–	Estimativas da contribuição relativa de cada variável para a divergência genética entre indivíduos de uma população base de pimenteira ornamental (<i>Capsicum annuum</i> L.), para 24 características. CCA-UFPB, Areia,	23
Tabela 5	–	Incidência foliar natural causado por fungos em pimenteira ornamental (<i>Capsicum annuum</i> L.).....	23
Tabela 6	–	Estimativas da contribuição relativa de cada variável para a divergência genética entre indivíduos de uma população base de pimenteira ornamental (<i>Capsicum annuum</i> L.), para 24 características. CCA-UFPB, Areia, 2018.....	24
Tabela 7	–	Plantas F ₂ de pimenteira ornamental com e sem incidência de patógenos.....	25

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Bel	Bacharel
AL	Altura da planta
DICO	Diâmetro da corola
DCA	Diâmetro do caule
IPGRI	International Plant Genetic Resources Institute
DCO	Diâmetro da copa
APB	Altura da primeira bifurcação
CF	Comprimento da folha
LF	Largura da folha
LC	Largura da corola
DP	Diâmetro da pétala
CF	Comprimento do filete
CA	Comprimento da antera
PF	Peso do fruto
CF	Comprimento do fruto
DF	Diâmetro do fruto
CF	Comprimento do fruto
EP	Espessura do pericarpo
CP	Comprimento da placenta
MFF	Matéria fresca do fruto
TMS	Teor de matéria seca do fruto
NSF	Número de sementes por fruto
CF	Cor da folha
HC	Hábito de crescimento

LISTA DE SÍMBOLOS

@	Arroba
®	Marca registrada
%	Porcentagem

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	17
2.1	Pimenteira ornamental.....	17
2.2	Variabilidade Genética.....	17
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	20
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	21
5	CONCLUSÕES	18
	CAP II -Variabilidade genética em geração segregante de pimenteiras ornamentais (<i>Capsicum annuum</i> L.) para descritores qualitativos	26
6	INTRODUÇÃO.....	28
7	MATERIAL E MÉTODOS.....	29
8	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	23
9	CONCLUSÕES	39
10	REFERÊNCIAS	39

1. INTRODUÇÃO

O gênero *Capsicum*, pertence à família Solanaceae e compreende cinco espécies domesticadas de pimenteiras que são comercializadas em todo o mundo: *Capsicum annuum* L., *Capsicum chinense* Jacq., *Capsicum frutescens* L., *Capsicum baccatum* L. e *Capsicum pubescens* (BOSLAND, 1994; BIANCHETTI, 1996).

As pimenteiras do gênero *Capsicum* fazem parte do patrimônio da biodiversidade brasileira, que diferem quanto ao tipo, cor, tamanho, sabor e pungência em diversas cultivares comercializadas (PEREIRA & RODRIGUES, 2005; NEITZKE et al., 2008; NASCIMENTO et al., 2012a).

São poucas as variedades destinadas ao comércio de pimenteiras à ornamentação. Embora, os bancos de germoplasma de *Capsicum* do país possuam em seu acervo acessos que podem ser utilizados no melhoramento genético com o objetivo de desenvolver nova cultivares (NEITZKE et al., 2010). A pimenteira ornamental oferece uma infinidade de oportunidades para desenvolver cultivares únicas, que podem ser comercializadas de três maneiras: vasos de plantas, plantas de jardim e buquês (STOMMEL & BOSLAND, 2006; RÊGO & RÊGO, 2016).

O agronegócio de pimentas (*Capsicum spp.*) está entre os melhores exemplos de integração entre todos os que atuam na cadeia produtiva de hortaliças (OHARA & PINTO, 2012). Segundo Finger *et al.* (2012), a agricultura familiar tem sido a principal responsável, no Brasil, pela expansão da área cultivada de pimentas. Rêgo *et al.* (2012a) demonstraram que a produção de novas variedades de pimenteiras ornamentais permitiu o incremento na renda de agricultoras familiares do Estado da Paraíba, propiciando a geração de novos empregos e a fixação dessas agricultoras rurais e de suas famílias, no campo.

Toda informação a respeito da variabilidade de uma coleção de germoplasma, serve para aumentar a eficiência dos trabalhos de melhoramento da espécie (SILVA NETO et al., 2014a; COSTA et al., 2015). Segundo Silva Filho (2012) falta informações sobre pimenteira do das espécies silvestres e semi-domesticadas.

O melhoramento genético atua como um elo importante na cadeia do agronegócio das plantas ornamentais, em busca de selecionar cultivares resistentes a pragas, doenças, estresses bióticos e abióticos (Stommel & Bosland, 2007).

A Universidade Federal da Paraíba em doze anos desenvolve um programa de melhoramento de pimenteiras ornamentais, por meio de hibridação e seleção (RÊGO, 2012b). Neste programa foi possível selecionar linhagens com maior tempo de vida pós-produção (RÊGO et al., 2010) e linhas com maior resistência ao etileno (SANTOS et al., 2013), bem

como desenvolver 30 híbridos intraespecíficos (*C. annuum*) (RÊGO et al, 2012c), que geraram diversas famílias F2, que se encontram em fase de avaliação.

O objetivo deste trabalho foi caracterizar e selecionar plantas com potencial ornamental e resistente a patógenos em geração F2.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 PIMENTEIRA E SUA IMPORTÂNCIA

As pimenteiras são espécies pertencentes ao gênero *Capsicum* com frutos com diferentes formatos, cores e teores de pungência. São também utilizadas como ornamentais, em razão da folhagem variegada, do porte anão e dos frutos com diferentes cores durante o processo de maturação (CARVALHO et al., 2003).

Dentre as espécies do gênero, *C. annuum* é a mais cultivada, tendo sido domesticada nas terras altas do México. Apresenta maior variabilidade genética em relação às demais espécies domesticadas (PICKERSGILL, 1997).

De acordo com BENTO et al.(2007), pimenteiras do gênero *Capsicum* são amplamente cultivadas pelo mundo, sendo utilizadas como matéria-prima para as indústrias alimentícia, farmacêutica e cosmética.

A produção de pimenteiras vem crescendo nos últimos anos, com cultivos em regiões de clima subtropical, como no Sul, ou tropical, como no Norte e Nordeste. Sendo os principais estados produtores Minas Gerais, Goiás, São Paulo, Ceará e Rio Grande do Sul (RIBEIRO et al., 2003; SIGNORINI et al., 2013).

Segunda a empresa (IBRAFLOR, 2017) na contramão da crise econômica que afeta o Brasil, o mercado de flores terá crescimento estimado de até 9% para 2017 e faturamento de R\$ 7,2 bilhões. Em Holambra, cidade que responde por quase a metade (45%) da comercialização nacional, o crescimento previsto pelas duas cooperativas, Veiling e Cooperflor, deve ficar em torno de 11%.

De acordo com Kees Schoenmaker (2017), o mercado brasileiro ainda apresenta um potencial de crescimento, uma vez que o consumo anual de flores no Brasil é de R\$ 26,50 por habitante e na Europa, o consumo médio por habitante é de R\$ 150,00. Este mesmo autor relatou que em 2014 foram faturados R\$ 5,7 bilhões, R\$ 6,2 bi em 2015, R\$ 6,65 bi em 2016 e, para este ano, a previsão do faturamento é de R\$ 7,2 bilhões.

2.2. VARIABILIDADE GENÉTICA EM PIMENTEIRAS

Diversos autores trabalhando com a espécie *C. annuum* L. têm utilizado metodologias-estatísticas na caracterização da diversidade genética entre e dentro de famílias que foram eficazes na avaliação da variabilidade e na seleção de indivíduos superiores para os caracteres de interesse (NASCIMENTO et al., 2012b; MESQUITA et al., 2013; SANTOS et al., 2013; SILVA NETO et al., 2014b; COSTA et al., 2015; PESSOA et al., 2015; RÊGO et al., 2015; (PESSOA et al., 2017).

É primordial o conhecimento da diversidade genética dentro de uma população base para se selecionar nas gerações subsequentes do melhoramento (NASCIMENTO et al., 2011; RÊGO et al., 2009).

Os programas de melhoramento utilizam a variação genética na população para selecionar indivíduos superiores. A variabilidade genética pode ser pré-existente ou gerada por meio de cruzamentos (WENZEL, 1985).

2.3. Principais doenças em pimenta

Para Agrios (2005), as doenças resultam da interação entre patógeno e o hospedeiro sob influência do ambiente. Essas variações podem ser causadas por fatores abióticos (temperatura, umidade, pH, teor de matéria orgânica, propriedades físicas e químicas das plantas) e bióticos (pragas e doenças) (MAFFIA & MIZUBUTI, 2005).

A amplitude das perdas de produção em campo ou em condições de armazenamento devido às doenças de plantas varia de acordo com o tipo de cultura, patógeno, localidade, condições do ambiente e medidas de controle adotadas (POZZA, 1994).

O conhecimento do fenótipo da reação do hospedeiro, do número de genes envolvidos em cada reação, do estágio de desenvolvimento da planta em que a resistência se expressa, das interações com o ambiente, dos mecanismos genéticos envolvidos e da combinação das resistências qualitativa e quantitativa são aspectos de extrema valia nos programas de melhoramento, porque permitem utilizar os genes disponíveis de forma a obter uma proteção consistente contra o patógeno (ALMEIDA et al., 2007).

A fusariose, doença também conhecida por podridão-do-pé, podridão-das raízes e mal-de-mariquita. É a principal doença da cultura, de ocorrência restrita ao Brasil (TRINDADE & POLTRONIERI, 1997). Foi constatada em 1960 no Estado do Pará, e já se disseminou nos estados do Amazonas, Rondônia, Paraíba, Mato Grosso, Bahia, Minas Gerais e Espírito Santo. No Espírito Santo ela encontra-se nas regiões produtoras dos municípios de Linhares,

São Mateus, Jaguaré, Nova Venécia, Colatina, Boa Esperança e Aracruz (VENTURA & MILANEZ, 1983).

Um patógeno bastante conhecido na família das solanáceas é o fungo *Colletotrichum* spp. que gera a doença popularmente conhecida como antracnose. A mesma causa podridão dos frutos e partes infectadas, podendo ser disseminado por sementes, por respingo de água de chuva e irrigação (RÊGO et al., 2011). Em condições favoráveis ao desenvolvimento do fungo, como épocas chuvosas e áreas com alta concentração de inoculo, pode ocorrer perda total dos frutos (PAVAN et al., 2016a). Anteriormente, o fungo *Colletotrichum gloeosporioides* (fase anamórfica *Glomerella cingulata*), era considerado o agente causal da antracnose do pimentão no Brasil (KUROZAWA et al., 2005), porém, sabe-se atualmente que pelo menos cinco espécies do gênero *Colletotrichum* são responsáveis por esta doença (PAVAN et al., 2016b). Os fungos fazem parte do ecossistema aero biológico e apresentam-se em grandes quantidades, devido a sua grande capacidade de colonizar diferentes substratos e crescer em condições ambientais extremas. A maioria deles apresentam habilidade de causar doenças nos seres humanos, animais e vegetais (GAMBALE et al., 1993). Entre os vários táxons destaca-se *Cladosporium* spp, que é considerado um dos mais cosmopolitas e de maior concentração na atmosfera, particularmente em regiões temperadas (ZOPPAS et al., 2011). Este gênero compreende mais de 189 espécies, estando entre os fungos mais comumente isolados do ambiente em quase todo lugar do mundo, podendo ser isolado a partir de praticamente qualquer fonte ambiental e localização geográfica (BENSCH et al., 2012; 2015).

Outra doença que afeta estas espécies é a ferrugem causada pelo fungo *Puccinia papeana*. Este patógeno causa lesões amareladas esporuladas que aparecem inicialmente nos tecidos mais tenros da planta, como nas folhas mais jovens e nos pedúnculos dos frutos e pedicelos de flores LOPES et al., 2003).

A falta de novas cultivares resistentes a estresses bióticos dificulta o cultivo de *Capsicum* problematizando a sua produção e o beneficiamento da cultura (LOPES et al., 2011).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa de vegetação, no Laboratório de Biotecnologia Vegetal, do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (CCAUFPB), no município de Areia – PB, em altitude de 618 m, latitude de 06° 57' 48" S e longitude de 35° 41' 30" O. Os tratamentos foram constituídos de 354 progênies, de uma geração F2 de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L), pertencentes ao Banco de Germoplasma da UFPB, provenientes da autofecundação controlada da F1 (Rêgo et al., 2012b) e obtida do cruzamento entre os genitores UFPB390 x UFPB137, sendo as plantas cultivadas em vasos de 900 mL preenchidos com substrato comercial.

Quando as plântulas apresentavam quatro pares de folhas definitivas, foram transplantadas para vasos de 900 ml utilizando-se o mesmo substrato. Sempre que necessário foram realizados os tratos culturais recomendados para a cultura. Quando apresentaram pelo menos um fruto maduro foram caracterizadas de acordo com os descritores para *Capsicum* sugeridos pelo IPGRI, (1995). Para a caracterização morfoagronômica, foram considerados 20 caracteres quantitativos: altura da planta (AP), diâmetro da copa (DDC), altura da primeira bifurcação (APB), diâmetro do caule (DCL), comprimento da folha (CFL), largura da folha (LDF), comprimento da corola (CDC), comprimento da antera (CANT), comprimento do estilete (CES), largura da pétala (LAP), peso do fruto (PF), comprimento do pedicelo (CP), maior diâmetro (MAD), menor diâmetro (MED), comprimento do fruto (CFRU), Espessura do pericarpo (ESP), comprimento da placenta (CPLA), Número de sementes por fruto (NSF), matéria fresca (MATF) conforme a lista de descritores sugeridos pelo IPGRI (1995). Foram utilizadas 4 características qualitativas: Incidência = 1, sem incidência = 0 .

Para análise de presença de patógenos foram coletadas cinco folhas aleatoriamente de cada planta, em seguida foram postas em bandejas desinfestadas com álcool 70%. Estas foram forradas com papel toalha acrescidas de água destilada, autoclavada e deionizada e cobertas com plástico. As folhas foram mantidas por 72 horas em bancadas de cimento em temperatura ambiente. Após este período realizou-se a coleta dos esporos. A coleta dos mesmos foi realizada em fita adesiva tipo durex. Após coletados os esporos foram postos em lâmina de vidro e corados com azul de metileno. Depois de corados procedeu-se a identificação dos mesmos em microscópio óptico utilizando-se o descritor illustrated genera of imperfect fungi

Para análise de divergência genética utilizou-se o método de agrupamento de Tocher, com base na distância euclidiana média padronizada. Foram realizadas análises para os dados quantitativos e qualitativos separadamente e também para os dados em conjunto Além disso,

foi calculada a importância relativa das características avaliadas para a divergência genética utilizando a metodologia de SINGH (1981).

Todas as análises foram realizadas utilizando-se o programa computacional Genes (CRUZ, 2006).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme a metodologia de Tocher, utilizando-se os dados quantitativos, a maior variação foi encontrada no grupo 1, composto por 352 genótipos, o grupo 2 e 3 com apenas uma planta por grupo 188 e 324 respectivamente (Tabela 1). Neitzke et al., (2010), também utilizando o método de Tocher, obteve a formação de apenas quatro grupos, ao relatar a variabilidade de 8 caracteres de planta e fruto em *Capsicum spp.* Também corroborado por Bento et al., (2007), encontrou dois grupos com base em 15 caracteres quantitativos, em 29 acessos de *Capsicum spp.*

Tabela 1. Agrupamento de 354 indivíduos, de acordo com 20 características de população base de pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.) conforme o método de Tocher. CCA-UFPB, Areia, 2018.

Grupos	Indivíduos
1	Demais genótipos
2	188
3	324

As características comprimento da corola, peso de fruto e largura da copa foram que mais contribuíram para a divergência com (9,092%), (9,784%) e (9,725%), respectivamente.

Os caracteres que menos contribuíram foram peso da matéria fresca, diâmetro do caule, e maior diâmetro do fruto com (0,699%), (0,540%), (0,544%), respectivamente (Tabela 2). Variáveis que contribuíram com um percentual muito baixo ou não contribuíram para a variabilidade detectada, podem ser descartadas em estudos posteriores de diversidade genética da população analisada, conforme descrito por Rêgo et al. (2003).

Tabela 2. Estimativas da contribuição relativa de cada variável para a divergência genética entre indivíduos de uma população base de pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.), para 20 características. CCA-UFPB, Areia, 2018.

Variáveis	Valores (%)
Comprimento da corola	9.092
Largura da flor	6.385
Diâmetro da pétala	4.985
Comprimento da antera	4.631
Comprimento do filete	5.323
Altura da planta	4.983
Largura da copa	9.725
Altura da Primeira Bifurcação	3.879
Diâmetro do caule	0.544
Comprimento da folha	4.074
Largura da folha	2.060
Comprimento do pedicelo	5.753
Peso do fruto	9.784
Comprimento do fruto	8.713
Maior diâmetro do fruto	0.540
Menor diâmetro do fruto	5.521
Diâmetro do pericarpo	1.981
Comprimento da placenta	3.444
Número de sementes	7.875
Peso da matéria fresca	0.699

Para o agrupamento dos indivíduos pelo método de Tocher para as características qualitativas, foi possível observar a formação de 7 grupos, formando mais grupos do que o agrupamento utilizando as características quantitativas. O grupo 1 reuniu o maior número de indivíduos, 278 do total. Os grupo 2 agrupou 13 genótipos, grupo 3 reuniu 46 indivíduos seguido dos grupos 4, 5, 6 reuniram 11, 10, 9 respectivamente para cada grupo. O grupo 7 agrupou apenas duas plantas (Tabela 3).

Tabela 3. Agrupamento de 354 indivíduos, de acordo com 4 características para população base de pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.) conforme o método de Tocher. CCA-UFPB, Areia, 2018.

Grupos	Indivíduos
1	Demais genótipos
2	4, 28, 30, 34, 41, 51, 123, 234, 239, 350, 44, 188, 226
3	7,10, 12, 14, 15, 33, 42, 45, 50, 69, 82, 83, 84, 104, 120, 155, 157, 173, 196, 198, 201, 213, 217, 225, 230, 233, 240, 281, 283, 293, 294, 295, 298, 310, 314, 315, 316, 317, 318, 320, 331, 333, 347, 351, 354
4	8, 52, 54, 179, 290, 291, 292, 311, 312, 313, 352
5	9, 18, 105, 140, 145, 197, 210, 244, 256, 148
6	26, 158, 167, 296, 303, 307, 321, 341, 59
7	297, 353

Foi possível identificar com base no critério de Singh, maior contribuição para a divergência genética foi a presença de *Fusarium* sp (43.191%), os demais contribuíram, *Cladosporium* sp com (36.2611%), *Colletotrichum* sp. (13.7389 %) e *Puccinia pampeana*

(6.809 %) (Tabela 4). Somadas as percentagens das variáveis *Fusarium sp* e *Cladosporium sp* equivale a 79,472 % da contribuição da variabilidade genética da população estudada. Resultados para estas características foram importantes por apontar a diversidade genética apresentada na população base em relação à tolerância às doenças fúngicas analisadas.

Tabela 4. Estimativas da contribuição relativa de cada variável para a divergência genética entre indivíduos de uma população base de pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.), para 24 características. CCA-UFPB, Areia, 2018.

Variáveis	Valores (%)
<i>Fusarium sp</i>	43.191
<i>Colletotrichum sp.</i>	13.7389
<i>Cladosporium sp.</i>	36.2611
<i>Puccinia pampeana</i>	6.809

Para o agrupamento de Tocher, utilizando as características quantitativas e qualitativas, foi possível separar os genótipos em três grupos divergentes. Sendo o grupo 1 reuniu 354 indivíduos. Os grupos 2 e 3 agruparam apenas uma planta (188) e (324) respectivamente (Tabela 5). Resultados semelhantes aos encontrados para as 20 características quantitativas (Tabela 1).

Tabela 5. Agrupamento de 354 indivíduos, de acordo com 24 características de população base de pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.) conforme o método de Tocher. CCA-UFPB, Areia, 2018.

Grupos	Indivíduos
1	Demais genótipos
2	324
3	188

As variáveis que mais contribuíram para a importância relativas dos caracteres foi o *Fusarium sp* (19,965%), seguida pelo *Cladosporium sp.* (16,762%), *Colletotrichum sp.* (6,351%), peso do fruto (5,269%), largura da copa (5,229%), comprimento da corola (4,889%) e comprimento do fruto (4,685 %). Somadas essas características obteve um valor estimado de 55,86 % da variabilidade detectada. As características diâmetro do caule, maior diâmetro do fruto e peso da matéria fresca contribuíram apenas com (0,292 %), (0,290%) e (0,376%), respectivamente, para a diversidade genética (Tabela 6). Barroso et al. (2012) trabalhando com 23 caracteres quantitativos de pimenteira ornamental, observou-se que apenas uma característica, o diâmetro do caule (DCL), contribuiu com aproximadamente 79% da divergência genética. Geralmente, duas ou mais características são responsáveis, por em

média, 75% da divergência entre os acessos de *Capsicum* (BENTO et al., 2007; RÊGO et al., 2010b; RÊGO et al., 2011e).

Tabela 6. Estimativas da contribuição relativa de cada variável para a divergência genética entre indivíduos de uma população base de pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.), para 24 características. CCA-UFPB, Areia, 2018.

Variáveis	Valores (%)
Comprimento da corola	4.889
Largura da flor	3.433
Diâmetro da pétala	2.680
Comprimento da antera	2.490
Comprimento do filete	2.862
Altura da planta	2.679
Largura da copa	5.229
Altura da Primeira Bifurcação	2.086
Diâmetro do caule	0.292
Comprimento da folha	2.190
Largura da folha	1.108
Comprimento do pedicelo	3.094
Peso do fruto	5.261
Comprimento do fruto	4.685
Maior diâmetro do fruto	0.290
Menor diâmetro do fruto	2.969
Diâmetro do pericarpo	1.065
Comprimento da placenta	1.852
Número de sementes	4.235
Peso da matéria fresca	0.376
<i>Fusarium</i> sp	19.965
<i>Colletotrichum</i> sp.	6.351
<i>Cladosporium</i> sp.	16.762
<i>Puccinia pampeana</i>	3.147

É importante salientar que houve plantas assintomáticas para todos os patógenos (Tabela 7). É necessário que se faça um estudo de resistência com isolados específicos para confirmar a não suscetibilidade destas plantas aos patógenos detectados.

Tabela 7. Plantas F₂ de pimenteira ornamental com e sem incidência de patógenos.

Patógenos	Plantas infestadas
<i>Fusarium sp.</i>	2; 5; 8; 16; 17; 19; 22; 23; 24; 25; 44; 52; 54; 59; 60; 64; 73; 80; 81; 85; 86; 87; 88; 89; 91; 92; 94; 95; 96; 101; 103; 107; 113; 115; 121; 125; 126; 127; 128; 130; 133; 134; 135;; 146; 147; 148; 149; 150; 152; 169; 179; 183; 188; 192; 194; 202; 203; 204; 205; 214; 224; 226; 231; 234; 242; 243; 253; 257; 258; 263; 264; 267; 270; 278; 282; 284; 286; 289; 290; 291; 292; 302; 306; 308; 311; 312; 313; 332; 336; 345; 352
<i>Colletotrichum sp.</i>	26; 59; 156; 158; 167; 296; 297; 298; 303; 307; 321; 341;
<i>Cladosporium sp.</i>	2; 3; 5; 6; 8; 10; 12; 13; 16; 17; 18; 19; 20; 21; 22; 23; 24; 25; 26; 27; 31; 35; 38; 39; 40; 43; 45; 46; 47; 53; 55; 56; 57; 59; 60; 61; 62; 63; 64; 65; 66; 67; 68; 71; 72; 73; 74; 75; 76; 77; 78; 79; 80; 81; 85; 86; 87; 88; 89; 90; 91; 92; 93; 94; 95; 96; 97; 98; 99; 100; 101; 102; 104; 106; 107; 108; 109; 110; 111; 112; 113; 114; 115; 116; 117; 118; 119; 121; 122; 124; 125; 126; 127; 128; 129; 130; 131; 132; 133; 134; 135; 136; 137; 138; 139; 140; 141; 142; 143; 144; 145; 146; 147; 148; 149; 150; 151; 152; 153; 154; 156; 158; 159; 160; 161; 162; 163; 164; 165; 166; 167; 168; 169; 170; 171; 172; 174; 175; 176; 177; 178; 180; 182; 183; 184; 185; 186; 187; 189; 190; 191; 192; 193; 194; 195; 199; 200; 203; 204; 205; 206; 207; 208; 209; 210; 211; 212; 214; 215; 218; 219; 220; 221; 222; 223; 224; 225; 228; 231; 232; 236; 237; 238; 211; 242; 243; 244; 245; 246; 247; 248; 249; 250; 251; 252; 253; 254; 255; 256; 257; 258; 259; 260; 262; 264; 266; 267; 268; 269; 270; 271; 272; 273; 274; 275; 276; 278; 279; 282; 289; 291; 296; 299; 300; 301; 302; 303; 304; 305; 306; 307; 308; 310; 311; 312; 313; 314; 315; 316; 317; 318; 320; 321; 322; 323; 324; 325; 327; 328; 329 330; 332; 334; 335; 336; 337; 338; 339; 340; 341; 342; 343; 344; 345; 346; 348; 349; 351; 352; 353; 354
<i>Puccinia pampeana</i>	4; 9; 18; 28; 30; 34; 41; 44; 51; 103; 123; 140; 145; 148;
Plantas não infectadas	188; 197; 210; 226; 234; 239; 244; 256; 350
	7; 15; 50; 69; 120; 155; 157; 196; 314; 326; 331; 347

5. CONCLUSÕES

Os caracteres morfoagronômicos foram eficientes para avaliação e determinação da diversidade genética;

Foi detectada maior diversidade entre genótipos quando se avaliou a incidência de doenças nas plantas. As plantas 7; 15; 50; 69; 120; 155; 157; 196; 314; 326; 331; 347 devem ser selecionadas por não apresentarem sintomas de doenças fúngicas.

CAP II-Variabilidade genética em geração segregante de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.) para descritores qualitativos

RESUMO

LIMA, José Ayron Moraes. Moraes. Variabilidade genética em geração segregante de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.) para descritores qualitativos. 2018. 43f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2018.

O gênero *Capsicum* compreende um grupo diverso de pimentas e pimentões originários da região tropical do continente americano; contudo, atualmente são utilizados por um quarto da população mundial. o objetivo do presente trabalho foi descrever a variação genética em uma população base de plantas F₂ de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.) pertencentes ao Banco de Germoplasma de Hortaliças do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, com base em características qualitativas. O experimento foi conduzido em casa de vegetação do laboratório de biotecnologia vegetal do centro de ciências agrárias (CCA) Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Os tratamentos foram constituídos de 354 progênies, de uma geração F₂ de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L), pertencentes ao Banco de Germoplasma da UFPB, provenientes da autofecundação controlada da F₁ e obtida do cruzamento entre os genitores UFPB390 x UFPB137, sendo as plantas cultivadas em vasos de 900 mL preenchidos com substrato comercial. Ao atingirem a fase adulta, os genótipos foram caracterizados de acordo com os descritores para *Capsicum* sugeridos pelo IPGRI, (1995). Foram avaliados 13 caracteres quantitativos em pimenteiras ornamentais. Todos os caracteres qualitativos foram obtidos a partir de estatística descritiva, moda de três observações tomadas por planta. Houve variabilidade entre os genótipos avaliados. É possível praticar seleção entre os genótipos estudados, para dar continuidade ao Programa de Melhoramento de Pimenteiras Ornamentais.

Palavras-chave: Qualitativo, seleção, melhoramento.

ABSTRACT

LIMA, José Ayron Moraes. Moraes. Genetic variability in segregating generation of ornamental peppercorns (*Capsicum annuum* L.) for qualitative descriptors 2018. 43f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2018.

The genus *Capsicum* comprises a diverse group of peppers and chilies originating in the tropical region of the American continent; However, they are currently used by a quarter of the world's population. This study aimed to describe the genetic variation in a base population of F₂ plants of ornamental peppers (*Capsicum annuum* L.) belonging to the Germplasm Bank of Greenery of Plant Biotechnology Laboratory of the Center of Agrarian Sciences (CCA) of the Federal University of Paraíba (UFPB) based on qualitative characteristics. The experiment was conducted in a greenhouse of the Plant Biotechnology Laboratory of the Center of Agrarian Sciences (CCA) of the Federal University of Paraíba (UFPB). The treatments consisted of 354 progenies, an F₂ generation of ornamental peppers (*Capsicum annuum* L.), belonging to the Bank of germplasm of UFPB, derived from the controlled self-fertilization of F₁ and obtained from the crossing between the parents UFPB390 X UFPB137, plants grown in vessels of 900 mL filled with commercial substrate. As they reached adulthood, genotypes were characterized according to the descriptors for *Capsicum* suggested by IPGRI, (1995). 13 quantitative characters were evaluated in ornamental peppers. All qualitative characters were obtained from descriptive statistics, mode of three observations taken by the plant. There was variability among the evaluated genotypes. It is possible to practice selection among the genotypes studied, to continue the program of improvement of ornamental peppers.

Keywords: qualitative, selection, improvement.

6. INTRODUÇÃO

O gênero *Capsicum* compreende um grupo diverso de pimentas e pimentões originários da região tropical do continente americano; contudo, atualmente são utilizados por um quarto da população mundial (PICKERSGILL, 1997; BOSLAND & VOTAVA, 1999). O gênero *Capsicum* (Solanaceae) possui cerca de 25 espécies, classificadas de acordo com o nível de domesticação e semidomesticadas e silvestres (MOREIRA et al., 2006).

Pickersgill (1988) relatou que apenas com base na morfologia floral, pode ser constatado que as espécies *C. frutescens*, *C. chinense* e *C. annuum* estão agrupadas e distantes da espécie *C. baccatum*. Bianchetti (1996) estudando aspectos morfológicos, ecológicos e biogeográficos de 10 taxons de *Capsicum* nativos do Brasil, ressaltou que características ecológicas e morfológicas, em conjunto, são importantes para a discriminação de diferentes categorias de domesticação das pimentas. Tradicionalmente, a caracterização de pimentas é feita com descritores morfológicos estabelecidos pelo IPGRI (*International Plant Genetic Resources Institute*).

Nos dias atuais, as pimentas fazem parte de uma importante parte do mercado de hortaliças frescas do Brasil, e mundialmente falando, do segmento de condimentos, temperos e conservas (Dutra et al., 2010; Valverde, 2011), além de possuir um alto valor nutricional e um excelente potencial para ornamental, devido a sua capacidade de crescer em vasos como planta perene (Neitzke et al., 2010), ao seu pequeno porte, frutos eretos e vistosos, flores e folhas que podem apresentar colorações e tamanho variados (Stommel e Bosland, 2006; Rêgo et al., 2012a; Nascimento et al., 2013a; Santos et al., 2013). Devido a todos esses atributos a procura pela pimenta tanto no mercado interno como no externo vem crescendo e seu cultivo vem aumentando no Brasil, principalmente pela agricultura familiar, tornando uma atividade bastante rentável, inclusive para pequenas indústrias de conservas (Valverde, 2011).

Com base nas descrições acima o objetivo do presente trabalho foi descrever a variação genética em uma população base de plantas F2 de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.) pertencentes ao Banco de Germoplasma de Hortaliças do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, com base em características qualitativas.

7. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa de vegetação, no Laboratório de Biotecnologia Vegetal, do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (CCAUFPB), no município de Areia – PB, em altitude de 618 m, latitude de 06° 57' 48" S e longitude de 35°

41' 30" O. Os tratamentos foram constituídos de 354 progênies, de uma geração F2 de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L), pertencentes ao Banco de Germoplasma da UFPB, provenientes da autofecundação controlada da F1 (Rêgo et al., 2012b) e obtida do cruzamento entre os genitores UFPB390 x UFPB137, sendo as plantas cultivadas em vasos de 900 mL preenchidos com substrato comercial.

Quando as plântulas apresentavam quatro pares de folhas definitivas, foram transplantadas para vasos de 900 ml utilizando-se o mesmo substrato. Sempre que necessário foram realizados os tratos culturais recomendados para a cultura. Quando apresentaram pelo menos um fruto maduro foram caracterizadas de acordo com os descritores para *Capsicum* sugeridos pelo IPGRI, (1995). Para a caracterização morfoagronômica, foram considerados 13 caracteres qualitativos: cor da corola (CORC), cor da folha (CORF), forma da folha (FORF), cor do fruto maduro (CORFM), cor do fruto intermediário (CORFI), cor do fruto imaturo (CFIM), forma do fruto (FFRU), cor da antera (CORA), cor do filete (CORFI), presença de antocianina no cálice (PAC), hábito de crescimento (HC), densidade de folhas (DEF), densidade de ramificação (DRA). Os dados foram submetidos à estatística descritiva.

8. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a característica forma da folha, observou-se a formação de três classes fenotípicas, e, 59,4% das plantas apresentaram forma lanceolada, 33% oval e 7,6% deltoide (Figura 1). Lima et al (2015) trabalhando com geração segregante, observou resultados semelhantes aos encontrados neste trabalho para esta característica

Para a característica hábito de crescimento, as observações fenotípicas foram: 4,96 % das plantas observadas mostraram-se prostradas, 66,99% das plantas apresentaram-se de hábito intermediário e 28,05 % das plantas apresentaram habito de crescimento ereto (Figura 2). Segundo Neitzke et al. (2014), o hábito de crescimento é importante para a definição de práticas culturais como espaçamento utilizado e práticas fitossanitárias. Plantas que possuem hábito de crescimento prostrado, juntamente com plantas com elevada densidade de ramificações e folhas, podem apresentar problemas fitossanitários, pois esse tipo de hábito de crescimento dificulta o arejamento das plantas, favorecendo o desenvolvimento de fungos, diminuindo também a eficácia de tratamentos fitossanitários.

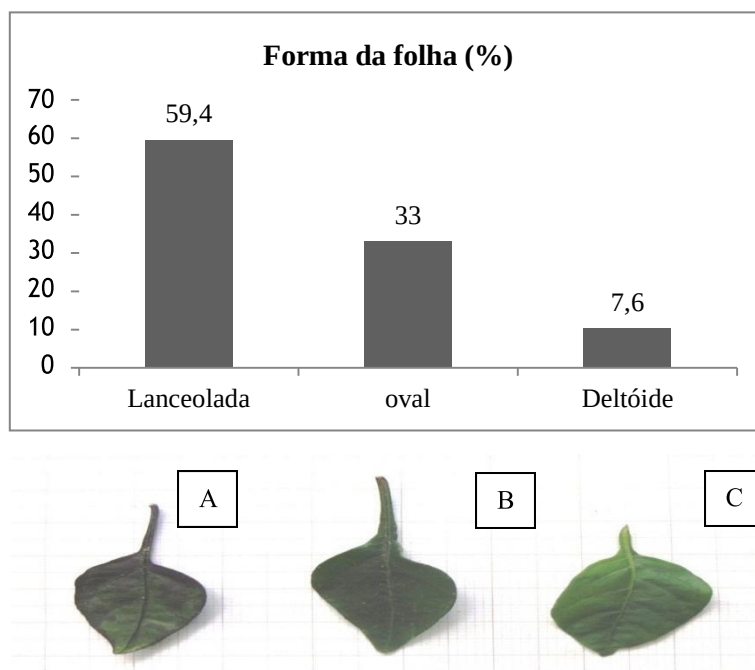


Figura 1. Diferentes porcentagens de formas de folhas em geração segregante de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.). A – Deltóide; B – Lanceolada; C – Oval.

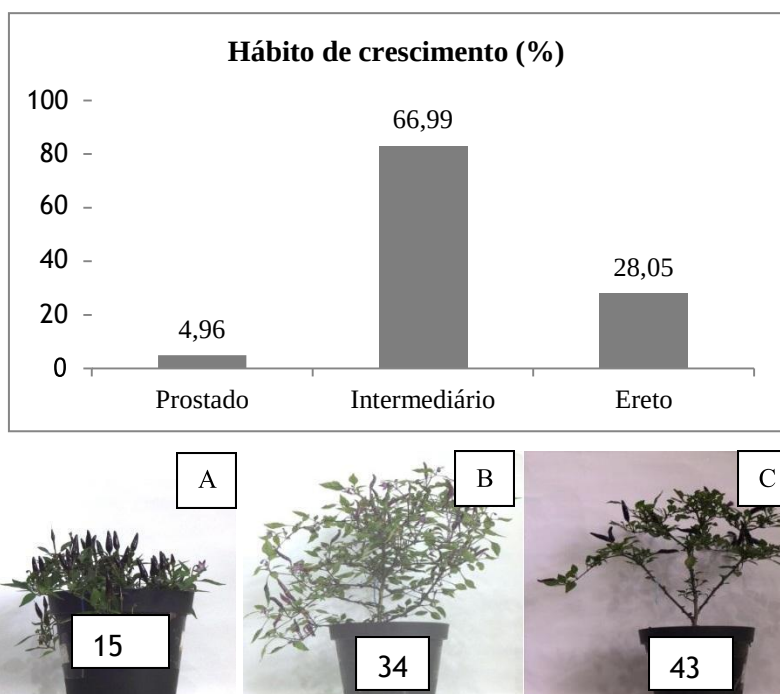


Figura 2. Hábito de crescimento em população segregante de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.). A – Prostado; B – Intermediário; C – Ereto.

As pimenteiras apresentaram todos os tipos de densidade de ramificação, sendo 12,21% dos acessos estudados apresentaram ramificação densa, 26,74% de ramificação intermediária e, 61,05 % das plantas se mostraram escassas (Figura 3). Tanto para a característica densidade de ramificação quanta densidade de folhas apresentaram três classes fenotípicas, mostrando que possuem variabilidade facilitando a escolha de diferentes genótipos em programa melhoramento genético.

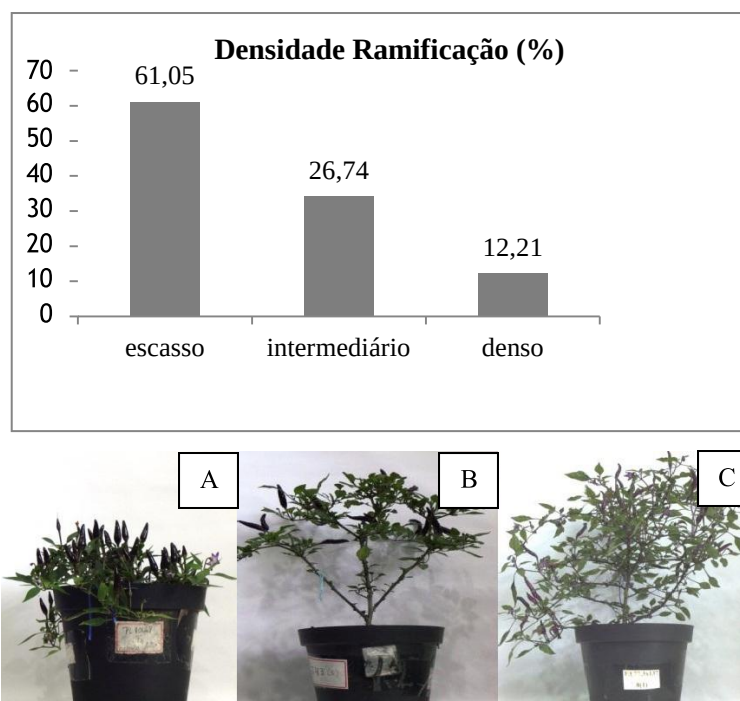


Figura 3. Densidade de ramificações em geração segregante de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.). A – Escasso; B – Intermediário; C – Denso.

Para o caractere densidade de folhas, as plantas apresentaram densidade escassa, intermediária e densa com os respectivos valores de 43,23%, 47,19% e 9,58% (Figura 4). Resultados semelhantes encontrados por Barroso et al., (2012) e Silva Neto et al.,(2014) quando trabalharam com geração segregante de pimenteira do gênero *Capsicum*.

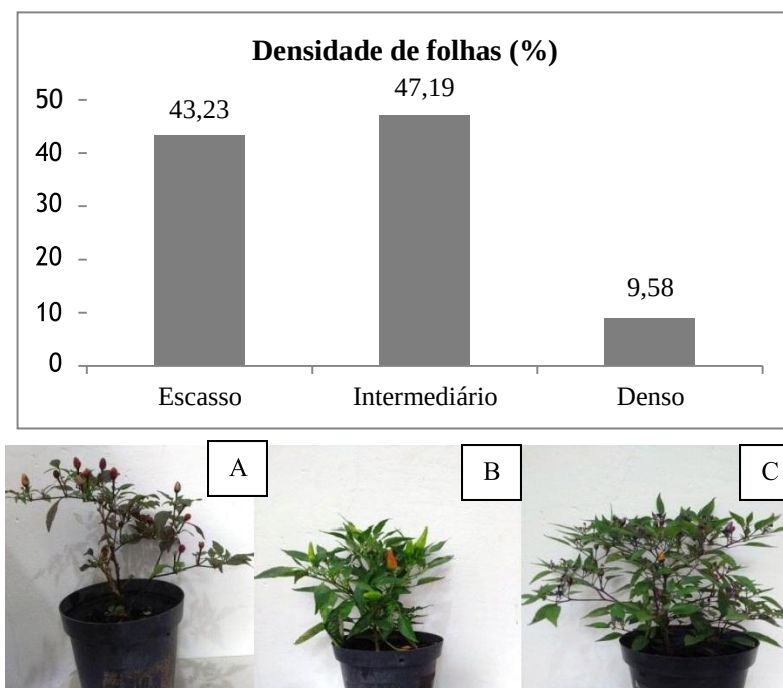


Figura 4. Densidade de folhas em geração segregante de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.) A- Escasso; B- Intermediário; C- Denso.

A característica cor da folha formou quatro classes foram: verde 77%, o verde escuro 5%, verde claro 14,93% e verde com roxo com 3,07% (Figura 5). O material genético estudado apresentou variabilidade para esta característica, pode-se contribuir com os avanços em estudos relacionados com o melhoramento de pimenteira, promovendo disponibilidade de material genético divergente.

Para a característica cor da corola as cores apresentadas foram roxa 13,72%, branca com 51,96%, roxa com a base branca 9,82% e branco com margem roxa 24,5% (Figura 6). Mostrando que esta característica possui variabilidade genética e que pode contribuir para estudos de diversidade. Pimenteira ornamental pode possuir, muitas vezes, quatro ou cinco cores na mesma planta (BOSLAND, 1994). Resultados semelhantes foram relatados por Santos et al., (2009) e Nascimento (2011) estudando, dentre outras características, a cor do caule e das folhas, em *C. annuum*. Esta variação das cores das folhas é de interesse ornamental por deixar a planta mais atrativa.

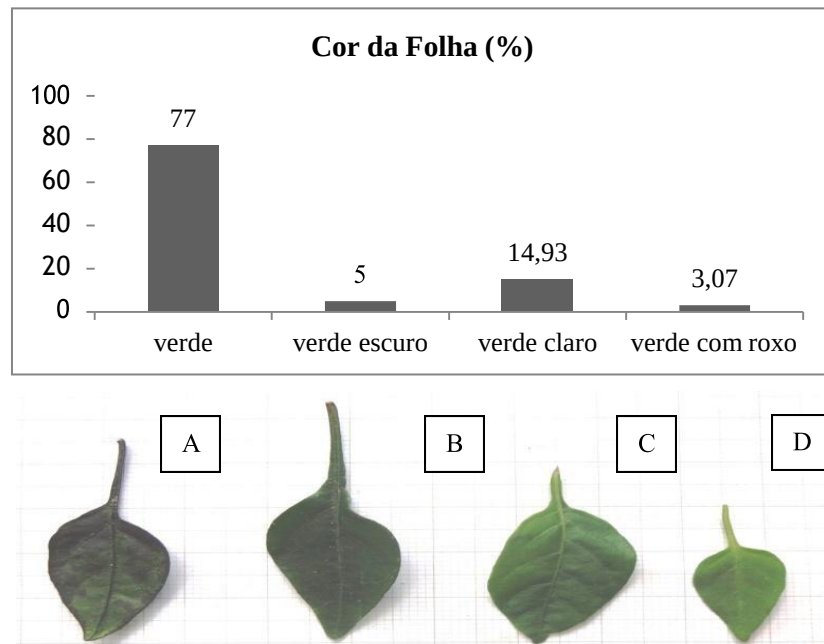


Figura 5. Cor da folha em geração segregante de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.) A- Verde com Roxo; B-Verde Escuro; C-Verde; D- Verde Claro.

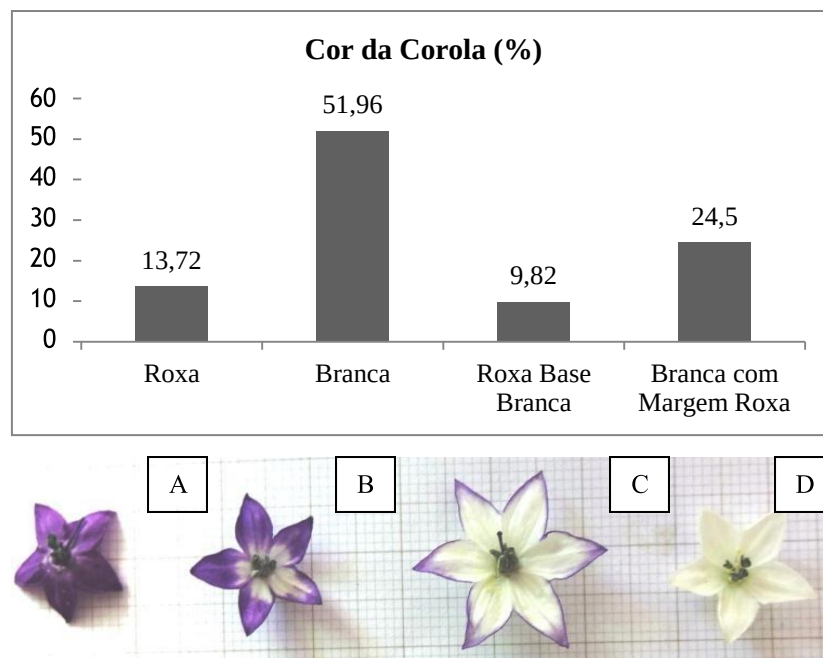


Figura 6. Cor da Corola em geração segregante de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.) A-Roxa; B- Roxa Base Branca; C- Branca Margem Roxa; D-Branca

Cor da antera apresentou duas classes, roxo com 33,83% da observação fenotípica e azul 66,17% (Figura 7). A diversidade entre genótipos pode ser explorada em programas de

melhoramento. De acordo com Pickersgill (1997) a diversidade de morfologia da flor no gênero *Capsicum* tem sido pouco explorada. Pontes et al. (2015), trabalhando com espécie de *Capsicum annuum* encontrou resultados bastante semelhantes ao encontrado neste trabalho apresentando em sua grande maioria anteras de coloração azul (69%).

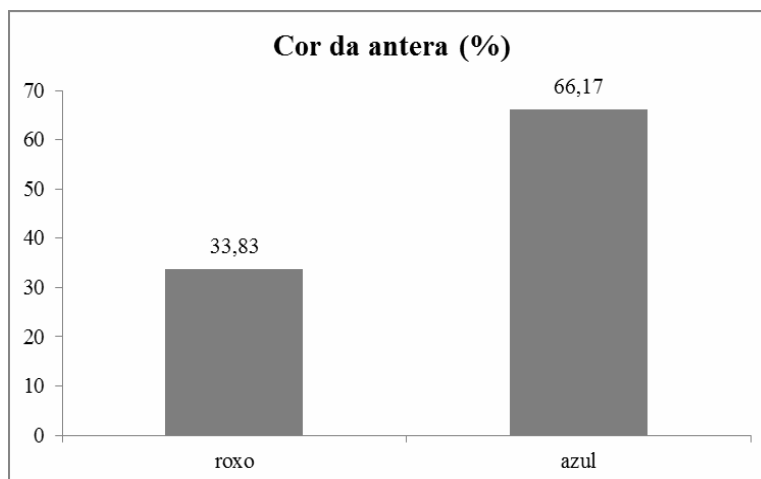


Figura 7. Cor da antera em geração segregante de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.)

Os genótipos apresentaram 35,5 % para a cor roxa, e, a maioria apresentou cor branca 64,7% formando apenas duas classes, para cor do filete (Figura 8). Barroso et al (2012) avaliando população segregante, obteve resultados semelhantes, assim como também Rêgo et al (2011b) e Netzke et al. (2008), ambos trabalhando com *Capsicum annuum* observou uma grande variabilidade para esta característica.

Para a característica presença de antocianina no cálice os valores obtidos foram: ausente 57,15% e 42,85% apresentaram mancha de antocianina (Figura 9). As antocianinas são pigmentos que geralmente, a cor varia do vermelho ao azul, de acordo com Gomes (2010). Além disso, podem ser utilizadas como corante natural em substituição aos sintéticos (CANEDA & ROSA, 2013).

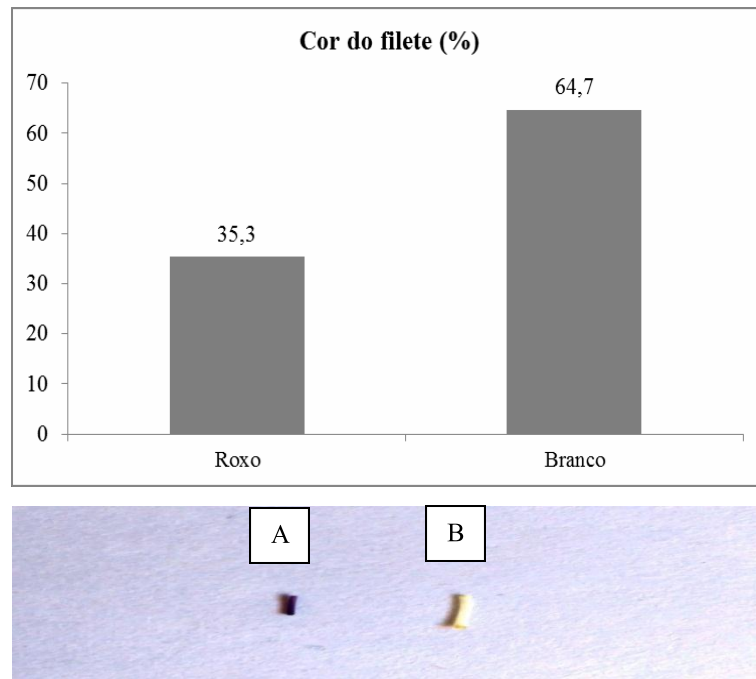


Figura 8. Cor do filete em geração segregante de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.)

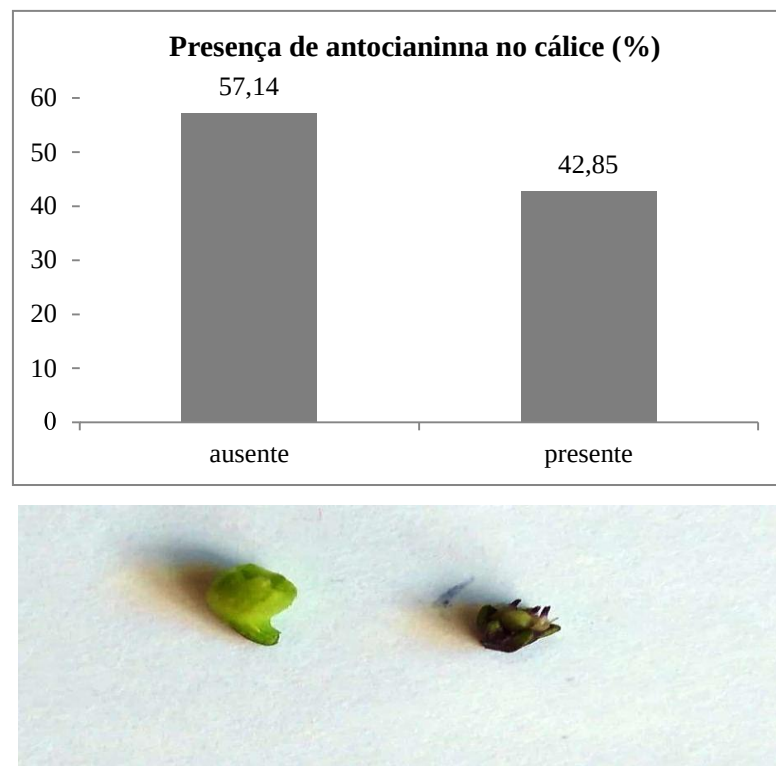


Figura 9. Presença de antocianina no cálice de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.)

A geração estudada apresentou sete tons de coloração de fruto no estágio imaturo,: roxo, verde com roxo, verde, verde claro, verde escuro nas frequências de 34,45% 16,78% 15,45%, 21,31%, 11,01%, respectivamente (Figura 10). Plantas com estágios de maturação de fruto multicoloridos são de interesse por tornar a aparência da planta mais atrativa ao consumidor. Estes produtos além de poderem ser consumidos, podem ser utilizados na decoração de ambientes, como cozinhas e restaurantes (Neitzke et al., 2014).

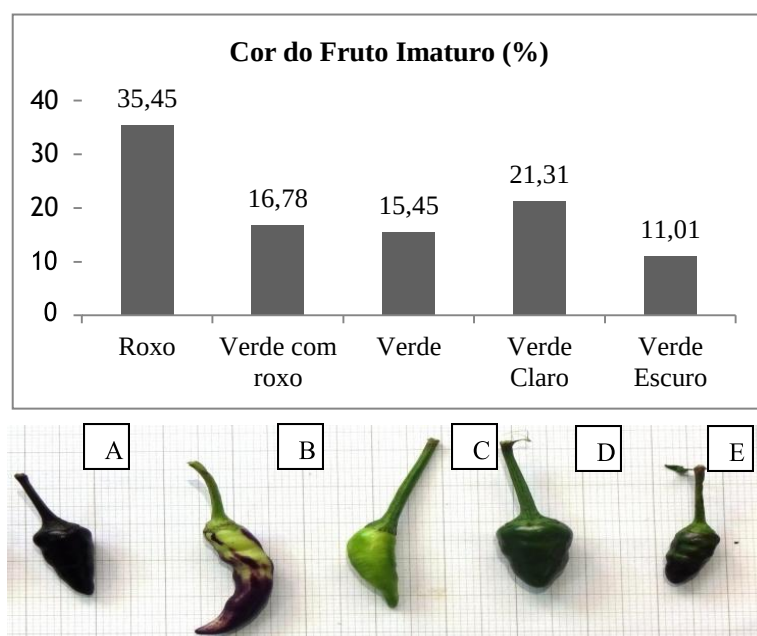


Figura 10. Cor do fruto imaturo em geração segregante de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.) A-Roxo (acesso 43) ; B- Verde com Roxo (acesso 1); C- Verde Claro (acesso 7); D- Verde (acesso 17); E-Verde Escuro (acesso 8).

As cores dos frutos no estágio intermediários foram: roxo, roxo escuro, verde escuro com roxo, preto, roxo com estrias , verde escuro, roxo claro, amarelo, laranja escuro, laranja com estrias, marrom, verde claro, verde claro com estrias roxas, vermelho escuro com estrias, vermelho com estrias (Figura 11). A exuberância das cores dos frutos de pimenteiras e sua grande variabilidade permitem a inserção desses genótipos na produção de conservas ornamentais, molhos líquidos de coloração vermelha e amarela (Ohara & Pinto, 2012) e na ornamentação (Finger *et al.*, 2012).

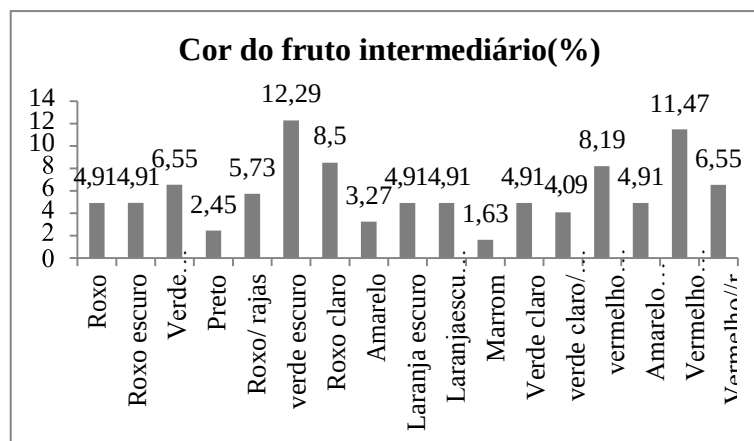


Figura 11. Cor de fruto em estágio intermediário em geração segregante de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.) A-roxo (acesso 45); B-roxo escuro (acesso 47); C-verde (acesso 26); D-preto (acesso 323); E- roxo com estrias (acesso 27); F-verde escuro (acesso 28); G- roxo claro (acesso 47); H-amarelo (acesso 19); I- laranja (acesso 1); J-laranja escuro (acesso 23); L-marrom (acesso 39); M-verde com estrias (acesso); N- Verde claro (acesso); O- verde claro com estrias (acesso 95); P- amarelo com estrias (acesso 13); vermelho escuro com estrias (acesso 96); vermelho com estrias (acesso); Vermelho escuro (acesso 118)

Para a característica cor do fruto maduro, foram observadas 7 tons de coloração, mostrando que na geração estudada existe diversidade e pode se praticar seleção. As cores foram vermelho claro 12,5%, vermelho claro com estrias 6,25%, vermelho escuro 9,37%, vermelho escuro com estrias 6,25%, vermelho 31,26%, laranja 21,87% e laranja com estrias 12,5% (Figura 12). A diversidade de cores encontrada mostra o quanto a população estudada possui potencial para seleção. Resultados semelhantes foram encontrados por Alvarenga

(2015) que encontrou cores variando do verde claro ao verde escuro, e do vermelho escuro ao amarelo- laranja.

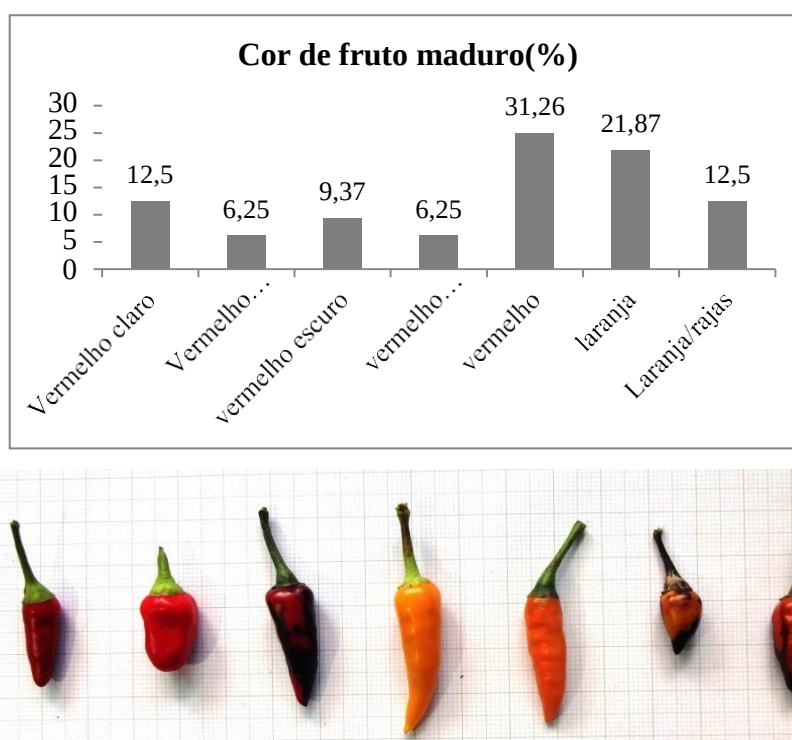


Figura 12. Cor de fruto no estágio maduro em geração segregante de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.). A- vermelho claro (acesso 131); B- vermelho escuro (acesso 133); C- laranja claro com estrias (acesso 223); D- laranja escuro com estrias (acesso 344); E- Laranja (acesso 307); F-vermelho claro com estrias (acesso); G- vermelho (acesso 132)

A característica forma do fruto formou três classes apresentando frutos pontudos, frutos achatado e fundido, com 62,5%, 8% e 29,5% respectivamente (Figura 13). Resultados semelhantes foram encontrados por Barroso et al.(2012), quando trabalhou com população segregante. Ambos os resultados com *Capsicum* mostrando que na geração estudada possui diversidade facilitando a seleção. Carvalho et al. (2006) relatou que no mercado de plantas de pimentas ornamentais, os descritores cor da corola, cor e formato dos frutos são de grande importância, em função de promoverem contraste com as folhas da planta.

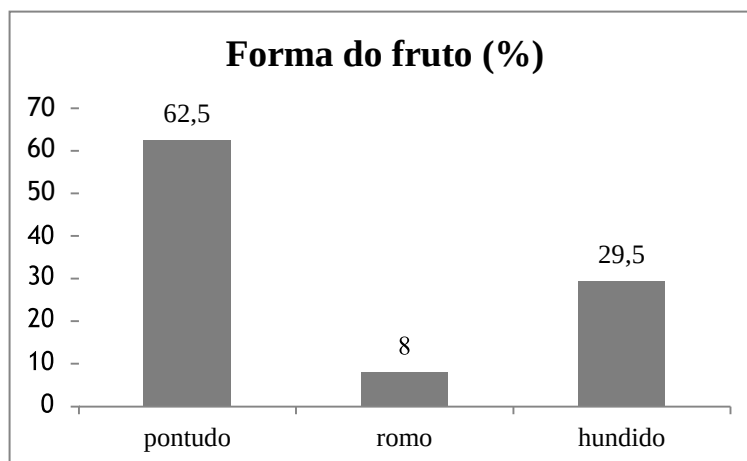


Figura 13. Forma de fruto em geração segregante de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.)

9. CONCLUSÕES

Existe diversidade entre os 354 genótipos estudados de *Capsicum annuum*;

É possível praticar seleção entre genótipos estudados, para abertura de linhas na geração F₃, dando continuidade ao Programa de Melhoramento de Pimenteiras Ornamentais.

10. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Ângela B. Identificação de fontes de resistência à ferrugem da folha do trigo em acessos de *Aegilops tauschii*. Revista Brasileira de Fitopatologia, Distrito Federal Brasília, v. 23, n. 4, p.1-8, ago. 2007.

BARBOSA RI; LUIZ FJF; NASCIMENTO FILHO HR; MADURO CB. 2002. Pimentas do gênero *Capsicum* cultivadas em Roraima, Amazônia brasileira: Espécies domesticadas. *Acta Amazônica* 32: 177-192.

BARBOSA, R.I.; LUZ, F.J.F.; NASCIMENTO FILHO, H.R.; MADURO, C.B.. Pimentas do gênero *Capsicum* cultivadas em Roraima, Amazônia brasileira. I. Espécies domesticadas. *Acta Amazônica*, 32:177-132, 2002.

BENTO CS; SUDRE CP; RODRIGUES R; RIVA EM; PEREIRA MG. 2007. Descritores qualitativos e multicategóricos na estimativa da variabilidade fenotípica entre acessos de pimentas. *Scientia Agraria* 8: 149-156.

BENTO CS; SUDRE CP; RODRIGUES R; RIVA EM; PEREIRA MG. 2007. Descritores qualitativos e multicategóricos na estimativa da variabilidade fenotípica entre acessos de pimentas. *Scientia Agraria* 8: 149-156.

BIANCHETTI, L. B. Aspectos morfológicos, ecológicos e biogeográficos de dez táxons de *Capsicum* (Solanaceae) ocorrentes no Brasil. Tese (Mestrado) Universidade de Brasília, Brasília, DF. p. 325-331. 1996.

BOSLAND, P.W. Breeding for quality in *Capsicum*. *Capsicum and Eggplant Newsletter*, v. 12, p. 25-31. 1993.

CARVALHO SIC; BIANCHETTI LB; BUSTAMANTE PG; SILVA DB. 2003. *Catálogo de germoplasma de pimentas e pimentões (Capsicum spp.) da Embrapa Hortaliças*. Brasília: Embrapa Hortaliças. 49p.

CARVALHO, J.O.M.; LUZ, J.M.Q.; JULIATTI, F.C.; MELO, L.C.; TEODORO, R.E.F.; LIMA, L.M.L. Desempenho de famílias e híbridos comerciais de tomateiro para processamento industrial com irrigação por gotejamento. *Horticultura Brasileira*, v.21, p.525-533, 2003.

CARVALHO, S.I.C. et al. Pimentas do gênero *Capsicum* no Brasil. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2006. 27p. (Documentos, 94).

CRUZ CD; CARNEIRO PCS. 2003. Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético. Viçosa: UFV. 585p.

DONINI, P.; SONNINO, A. Induced mutation in plant breeding: current status and future outlook. In: JAIN, S. M.; BRAR, D. S.; AHLOOWALIA, B. S. (Ed.). *Somaclonal variation*

and induced mutations in crop improvement. London: Kluwer Academic Publishers, , 1998. cap.14, p. 255-292.

Ferrão, LFV; Cecon, PR; Finger, FL; Silva, FF; Puiatti, M. 2011. Divergência genética entre genótipos de pimenta com base em caracteres morfo-agrônomicos. Horticultura Brasileira 29: 354-358.

IBRAFLOR. Análise conjuntural das exportações de flores e plantas ornamentais do Brasil. 2015. Disponível em <http://www.ibaflor.com.br>. Acessado em 2015.

LEFEBVRE V; GOFFINET B; CHAUVET JC; CAROMEL B; SIGNORET P; BRAND R; PALLOIX A. 2001 Evaluation of genetic distances between pepper inbred lines for cultivar protection purposes: comparison of AFLP, RAPD and phenotypic data. Theoretical and Applied Genetics 102: 741-750.

LEFEBVRE V; GOFFINET B; CHAUVET JC; CAROMEL B; SIGNORET P; BRAND R; PALLOIX A. 2001 Evaluation of genetic distances between pepper inbred lines for cultivar protection purposes: comparison of AFLP, RAPD and phenotypic data. Theoretical and Applied Genetics 102: 741-750.

LINS, T. C. L., LOURENÇO, R.T., TAVARES, H.M.F., REIFSCHNEIDER, F.B., FERREIRA, M.E., BUSO, G.S.C. Caracterização Molecular e Análise da Diversidade Genética de Acessos de *Capsicum* Utilizando Marcadores Moleculares. IN: I CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, 1999, Centro de Convenções de Goiânia. Goiás-GO, 2001.

LOPES, C.A.; HENZ, GP.; REIS, A. Doenças das pimenteiros e seus controles. In: RÊGO, E.R; FINGER, F.L.; RÊGO, M.M. **Produção, genética e melhoramento de pimenteiros (*Capsicum spp.*)**. Recife. Imprima. p. 56-69. 2011.

LUZ, F. J. F. Caracterizações morfológica e molecular de acessos de pimenta (*Capsicum chinense* Jacq.). 70 f.. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista. 2007.

Marim BG, Silva DJH, Carneiro PCS, Miranda GV, Mattedi AP & Caliman FRB (2009) Variabilidade Genética e Importância Relativa de caracteres em acessos de germoplasma de tomateiros. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 44:1283-1290.

MOREIRA GR; CALIMAN FRB; SILVA DJH; RIBEIRO CSC. 2006. Espécies e variedades de pimenta. *Informe Agropecuário* 27: 16-29.

MOREIRA, G. R.; CALIMAN, F. R. B.; SILVA, D. J. H. da; RIBEIRO, C. S. da C. Espécies e variedades de pimenta. Belo Horizonte: EPAMIG, Informe Agropecuário. v. 27, p.16-29. 2006.

Nascimento, NFF; Rêgo, ER; Rêgo, MM; Nascimento, MF; Alves, LI. 2012a. Compatibilidade em cruzamentos intra e interespecíficos em pimenteiras ornamentais. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, 18(1): 58-61.

Neitzke RS; Barbieri RL; Heiden G; Castro CM. 2008. Divergência genética entre variedades locais de *Capsicum baccatum* utilizando caracteres multicategóricos. *Magistra*, Cruz das Almas-BA, 20(3): 249-255.

Neitzke, RS; Barbieri, RL; Rodrigues, WF; Corrêa, IV; Carvalho, FIF. 2010. Dissimilaridade genética entre acessos de pimenta com potencial ornamental. *Horticultura Brasileira*, 28: 47-53.

PAVAN, M.A.; KRAUSE-SAKATE, R.; MOURA, M.F; KUROSZAWA, C. Doenças das solanáceas. In: AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, 42 L. E. A. Manual de Fitopatologia: Doenças das plantas cultivadas. 5 ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2016., v.2, cap.68, p.677-686.

Pereira, TNS; Rodrigues, R. 2005. Recursos genéticos em *Capsicum*: situação atual e perspectivas. In: Lima MC. (org) Recursos genéticos de hortaliças: riquezas naturais. São Luís: Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura, 137-159.

PICKERSGILL, B. Genetic resoucers and breeding of *Capsicum* spp. *Euphytica*, v.96, p.129-133, 1997.

Rêgo ER, Finger LF & Rêgo MM (2011a) Produção, Genética e Melhoramento de Pimentas (*Capsicum spp.*). Areia, Universidade Federal da Paraíba. 223p.

Rêgo ER, Nascimento MF, Nascimento NFF, Santos RMC, Fortunato FLG & Rêgo MM (2012c) Testing methods for producing self-pollinated fruits in ornamental peppers. Horticultura Brasileira 30:669-672.

Rêgo, ER; Finger, FL; Nascimento, MF; Barbosa, LAB; Santos, RMC. 2011 Pimenteiras Ornamentais. In: Rêgo; E.R. Finger, F.L. Rêgo, M.M. (Org.). Produção, Genética e Melhoramento de Pimentas (*Capsicum spp.*). 1 ed. Recife - PE: Imprima, 1: 117-136.

Rêgo, ER; Fortunato, FLG; Nascimento, MF; Nascimento, NFF; Rêgo, MM; Finger, FL. 2012a. Inheritance for earliness in ornamental peppers (*Capsicum annuum*). Acta Horticulturae, 961: 405-410.

Rêgo, ER; Rêgo, MM; Finger, FL; Cruz, CD; Casali, VWD; 2009. A diallel study of yield components and fruit quality in chilli pepper (*Capsicum baccatum*). Euphytica, 168: 275-287.

REIFSCHNEIDER, F.J.B. (Org.). *Capsicum*: pimentas e pimentões no Brasil. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia. Embrapa Hortaliças, p. 113. 2000.

REIFSCHNEIDER, F.J.B., RIBEIRO, C.S. da C., Cultivo. In: RIBEIRO, C. S. da C.; LOPES, C. A.; CARVALHO, S. I. C. de; HENZ, G. M.; REIFSCHNEIDER, F. J. B. (Ed.). Pimentas *Capsicum*. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2008. p. 11-14.

RIBEIRO CSC; SOUZA OB; LOPES D; REIFSCHNEIDER FJB. 2003. Programa de melhoramento genético de *Capsicum* da EMBRAPA Hortaliças para processamento industrial. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, 2. *Trabalhos Técnicos...* Porto Seguro: SBMP, 2003.

RIBEIRO, C.S.C.; SOUZA, O.B.; LOPES, D.; REIFSCHNEIDER, F.B. Programa de melhoramento genético de *Capsicum* da Embrapa Hortaliças para processamento industrial.

2º Congresso Brasileiro de Melhoramento de Plantas, 2003, Centro de Convenções do Descobrimento. Porto Seguro-BA, 2003.

RUFINO, J. L. S.; PENTEADO, D. C. S. Importância econômica, perspectivas e potencialidades do mercado para pimenta. Informe Agropecuário, v. 27, n. 235, p. 7-15, 2006.

Silva Filho, D. F. 1994. Variabilidade genética em 29 populações de cubiu (*Solanum tojiro* Humbl. & Bonpl. Solanaceae) avaliada na Zona da Mata do estado de Pernambuco. Dissertação de Mestrado, UFRPE: Recife, PE, 80p.

SUDRÉ, CP; Rodrigues, R; Riva, EM; Karasawa, M; Amaral Júnior, AT. 2005. Divergência genética entre acessos de pimenta e pimentão utilizando técnicas multivariadas. Horticultura Brasileira, 23(1): 22-27.

TAIZ, L.; ZIEGER, E. **Plant Physiology**. Porto Alegre: artemed, 2013. 918 p.

TAPSOBA, H. & WILSON, J.P. Effects of temperature and light on germination of urediniospores of the pearl millet rust pathogens, *Puccinia substriata* var. *indica*. Plant Disease 81:1049-1052. 1997.

WAGNER, C.M. Variabilidade e base genética da pungência e de caracteres do fruto: implicações no melhoramento de uma população de *Capsicum annuum* L. 2003. 123f. (Tese) – ESALQ/USP, Piracicaba, 2003.

WENZEL, G. Strategies in unconventional breeding for disease resistance. Annual Review Phytopathology, v. 23, p. 149-172, 1985.