



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CAMPUS II – AREIA-PB
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA

EDMILSON GOMES DAS NEVES

CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE BELDROEGA (*Portulaca* spp.)

AREIA

2022

EDMILSON GOMES DAS NEVES

CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE BELDROEGA (*Portulaca* spp.)

Trabalho de graduação apresentado à
Coordenação do Curso de Agronomia, do
Centro de Ciências Agrárias, da
Universidade Federal da Paraíba, em
cumprimento às exigências para obtenção
do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientadora: Profa. Dra. Elizanilda
Ramalho do Rêgo

AREIA

2022

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

N518c Neves, Edmilson Gomes das.

Caracterização morfológica de beldroega (*Portulaca*
spp.) / Edmilson Gomes Das Neves. - Areia:UFPB/CCA,
2022.

44 f. : il.

Orientação: Elizanilda Ramalho do Rêgo.
TCC (Graduação) - UFPB/CCA.

1. Agronomia. 2. Caracterização morfoagronômica. 3.
Portulacaceae. 4. Melhoramento. I. Rêgo, Elizanilda
Ramalho do. II. Título.

UFPB/CCA-AREIA

CDU 631/635(02)

EDMILSON GOMES DAS NEVES

CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE BELDROEGA (*Portulaca* spp.)

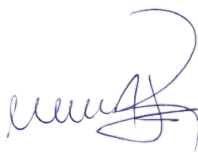
Trabalho de graduação apresentado à
Coordenação do Curso de Agronomia, do
Centro de Ciências Agrárias, da
Universidade Federal da Paraíba, em
cumprimento às exigências para obtenção
do título de Engenheiro Agrônomo.

Aprovado em: 16 de dezembro de 2022.

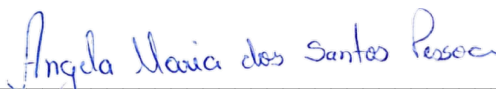
BANCA EXAMINADORA



Profa. Dra. Elizanilda Ramalho do Rêgo (Orientadora)
Universidade Federal da Paraíba - UFPB



Prof. Dr. Mailson Monteiro do Rêgo (Avaliador)
Universidade Federal da Paraíba - UFPB



Dra. Angela Maria dos Santos Pessoa (Avaliadora)
Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida, e por me permitir ultrapassar todos os obstáculos encontrados ao longo da graduação, até mesmo uma pandemia.

Aos meus pais, Delfina Gomes e Ademir Mariano, por todo incentivo e por nunca medirem esforços para que eu pudesse estudar longe de casa e chegasse até aqui. Ao meu irmão, Ademilson Gomes, que sempre torceu pelo meu progresso.

À Universidade Federal da Paraíba, pelo acesso a um ensino superior público, gratuito e de qualidade, pelos auxílios estudantis e pelas bolsas de pesquisa e extensão concedidas.

A todos que fazem o Centro de Ciências Agrárias, pelo qual terei um eterno apreço, em especial aos docentes do curso de agronomia, técnicos de laboratórios e pós-graduandos, que difundiram seus conhecimentos e contribuíram com minha formação.

A Rafael e a “Cal”, por todas as vezes que foram me deixar e/ou buscar em Araruna/PB, cidade na qual eu pegava ônibus para Areia.

À Aldine Ribeiro, minha amiga de infância, a quem eu recorria quando me sentia só e desmotivado com a vida acadêmica, principalmente durante a pandemia.

Aos amigos e colegas da minha turma, 2016.2, por tanta união e ajuda durante esses cinco anos. Em especial a Amanda Fernandes, Anne Alícia, Erasmo Neto, Fernando Filho, Guilherme Chaves, Jackeline Germano, Jéssica Nóbrega e Laura Toledo, por estarem comigo desde o início do curso, compartilhando bons momentos e tornando o percurso mais prazeroso. Sem vocês talvez eu não tivesse conseguido chegar tão longe!

Aos amigos que fiz dentro e fora dos “muros” do CCA, Águida Batista, Angelita Lima, David Duarte, Elisandra Sousa, Ewerton Barbosa, Felipe Veras (Vinho), Heloísa Martins, Henrique Lima, Idaline Pessoa, João Pedro Ribeiro, José Manoel, Karol Nery, Laura Pedrosa, Lucas Carvalho, Maria Luíza (Malu), Mayra Nascimento e Sara Ribeiro, pelo companheirismo, pelas palavras de encorajamento e força e por todos os momentos de descontração. Com vocês tenho as melhores histórias!

À professora Dra. Adriana Ferreira Martins, por ter sido minha primeira orientadora de pesquisa e de estágio supervisionado, obrigado pela confiança, paciência e carinho. Ao professor Dr. Flávio Pereira de Oliveira, pelo espaço e apoio nas atividades desenvolvidas no Laboratório de Física do Solo.

À professora Dra. Elizanilda Ramalho do Rêgo, pelas oportunidades em seus projetos de extensão e de pesquisa e por aceitar me orientar nos estágios supervisionados e neste trabalho. Muito obrigado pelos ensinamentos, orientações e estímulo para que eu fizesse a seleção do mestrado.

A todos que fazem o Laboratório de Biotecnologia, pelo bom convívio e solicitude quando precisei.

À banca examinadora deste trabalho, composta pelo professor Dr. Mailson Monteiro de Rêgo e pela Dra. Angela Maria dos Santos Pessoa, pela disponibilidade e contribuições.

À cidade de Areia, por todo acolhimento e momentos felizes que vivi.

Muito obrigado!

RESUMO GERAL

No Brasil, a família Portulacaceae ocorre em todas as regiões do país, representada pelo gênero *Portulaca* L., no qual 21 espécies são catalogadas. Além de apresentarem importância do ponto de vista ecológico, espécies desta família destacam-se economicamente por possuírem propriedades ornamentais e/ou medicinais. A diversidade genética em variedades de plantas pode ser estimada observando os fenótipos das plantas e medindo os caracteres morfológicos que, por sua vez, fundamentam os programas de melhoramento. Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo caracterizar e estimar a diversidade genética entre acessos de espécies de beldroegas. O experimento foi realizado na casa de vegetação do Laboratório de Biotecnologia Vegetal (CCA-UFPB), no município de Areia. No primeiro capítulo, foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado, com 29 tratamentos e três repetições. Durante oito semanas foram avaliados os seguintes caracteres morfológicos: comprimento do caule, distância de internódio, diâmetro do caule, número de ramos, número de folhas, comprimento da folha, largura da folha, número de botões, número de flores, comprimento da flor, largura da flor, comprimento da pétala, largura da pétala e número de frutos. Os dados foram submetidos a análise de variância, comparação entre médias, agrupamento de Tocher, contribuição relativa das variáveis e análise de variáveis canônicas. Todos os dados foram analisados utilizando-se o programa GENES. No segundo capítulo, foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado, seguindo o arranjo em parcelas subdivididas, sendo 29 acessos avaliados em 7 semanas. Cada tratamento foi composto por três repetições. Durante 7 semanas foram avaliados os seguintes caracteres morfológicos: comprimento do caule, número de ramos e número de folhas. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias agrupadas pelo teste de Scott-Knot, a 1% de probabilidade. Todas as análises foram realizadas utilizando o programa computacional GENES. Os acessos apresentaram divergência genética para as variáveis quantitativas analisadas, potencializando seu uso em programas de melhoramento. Recomenda-se cruzar os acessos de grupos divergentes e com melhor performance nas características avaliadas.

Palavras-Chave: caracterização morfoagronômica; Portulacaceae; melhoramento.

GENERAL ABSTRACT

In Brazil, the Portulacaceae family occurs in all regions of the country, represented by the genus *Portulaca* L., in which 21 species are catalogued. In addition to being important from an ecological point of view, species of this family stand out economically for having ornamental and/or medicinal properties. Genetic diversity in plant varieties can be estimated by looking at plant phenotypes and measuring morphological characters which, in turn, underlie breeding programs. Therefore, the present work aimed to characterize and estimate the genetic diversity among accessions of purslane species. The experiment was carried out in the greenhouse of the Laboratory of Vegetal Biotechnology (CCA-UFPA), in the municipality of Areia. In the first chapter, a completely randomized experimental design was used, with 29 treatments and three replications. During eight weeks, the following morphological characters were evaluated: stem length, internode distance, stem diameter, number of branches, number of leaves, leaf length, leaf width, number of buds, number of flowers, flower length, flower width, petal length, petal width and number of fruits. Data were subjected to analysis of variance, comparison between means, Tocher grouping, relative contribution of variables and analysis of canonical variables. All data were analyzed using the GENES program. In the second chapter, a completely randomized experimental design was used, following the arrangement in subdivided plots, with 29 accessions evaluated in 7 weeks. Each treatment consisted of three replicates. During 7 weeks, the following morphological characters were evaluated: stem length, number of branches and number of leaves. Data were subjected to analysis of variance and means grouped by the Scott-Knot test, at 1% probability. All analyzes were performed using the GENES computational program. The accessions showed genetic divergence for the analyzed quantitative variables, enhancing their use in breeding programs. It is recommended to cross the accessions of divergent groups and with better performance in the evaluated characteristics.

Keywords: morphoagronomic characterization; Portulacaceae; improvement.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

CAPÍTULO I

Figura 1 – Acessos de <i>Portulaca</i> spp. utilizados no experimento (barra de escala = 1 cm). Areia – PB, UFPB, 2022.	17
Figura 2 – Dispersão gráfica dos acessos com base nos escores em relação aos eixos representativos das variáveis canônicas para quatorze variáveis quantitativas de <i>Portulaca</i> spp.. Areia – PB, UFPB, 2022. T1 = PU ₁ , T2= PU ₂ , T3 = PU ₃ , T4 = PU ₄ , T5 = PU ₅ , T6 = PU ₆ , T7 = PU ₇ , T8 = PO ₁ , T9 = PU ₈ , T10 = PO ₂ , T11 = PO ₃ , T12 = PU ₉ , T13 = PU ₁₀ , T14 = PU ₁₁ , T15 = PU ₁₂ , T16 = PU ₁₃ , T17 = PU ₁₄ , T18 = PU ₁₅ , T19 = PU ₁₆ , T20 = PU ₁₇ , T21 = PP ₁ , T22 = PG ₁ , T23 = PG ₂ , T24 = PG ₃ , T25 = PG ₄ , T26 = PO ₄ , T27 = PO ₅ , T28 = PA ₁ e T29 = PO ₆	28

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I

Tabela 1. Denominação e espécies dos acessos utilizados. Areia – PB, UFPB, 2022.....	16
Tabela 2. Resumo da análise de variância para quatorze variáveis quantitativas de 29 acessos de <i>Portulaca</i> spp. Areia – PB, UFPB, 2022.....	19
Tabela 3. Comparação entre médias para quatorze variáveis quantitativas de 29 acessos de <i>Portulaca</i> spp. Areia – PB, UFPB, 2022.....	23
Tabela 4. Agrupamento pelo método de Tocher dos 29 acessos de <i>Portulaca</i> spp., considerando quatorze variáveis quantitativas. Areia – PB, UFPB, 2022.....	24
Tabela 5. Contribuição relativa das quatorze variáveis quantitativas de <i>Portulaca</i> spp. para divergência genética, conforme o método de Singh (1981). Areia – PB, UFPB, 2022.....	25
Tabela 6. Estimativas de autovalores e autovetores para quatorze variáveis quantitativas de 29 acessos de <i>Portulaca</i> spp. Areia – PB, UFPB, 2022.....	27

CAPÍTULO II

Tabela 1. Resumo da análise de variância para três variáveis quantitativas de 29 acessos de <i>Portulaca</i> spp. Areia – PB, UFPB, 2022.....	35
Tabela 2. Agrupamento das médias da taxa de crescimento do comprimento do caule em 29 acessos de <i>Portulaca</i> spp. Areia – PB, UFPB, 2022.....	38
Tabela 3. Agrupamento das médias da taxa de crescimento do número de ramos em 29 acessos de <i>Portulaca</i> spp. Areia – PB, UFPB, 2022.....	39
Tabela 4. Agrupamento das médias da taxa de crescimento do número de folhas em 29 acessos de <i>Portulaca</i> spp. Areia – PB, UFPB, 2022.....	40

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO GERAL.....	10
REFERÊNCIAS.....	11
CAPÍTULO I.....	12
Diversidade morfológica de acessos de beldroega (<i>Portulaca</i> spp.).....	12
1 INTRODUÇÃO.....	14
2 METODOLOGIA.....	16
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	19
4 CONCLUSÃO.....	29
REFERÊNCIAS.....	30
CAPÍTULO II.....	32
Caracterização de crescimento de beldroega (<i>Portulaca</i> spp.).....	32
1 INTRODUÇÃO.....	34
2 METODOLOGIA.....	35
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	36
4 CONCLUSÃO.....	42
REFERÊNCIAS.....	43

1 INTRODUÇÃO GERAL

Portulacaceae Juss., embora apresente distribuição cosmopolita está predominantemente relacionada às regiões tropicais e subtropicais; no Oeste da América do Norte, América do Sul e África (ALBUQUERQUE et al., 2022). No Brasil, de acordo com Santos & Hassemer (2022), a família Portulacaceae ocorre em todas as regiões do país, representada pelo único gênero *Portulaca* L., no qual 21 espécies são catalogadas. Segundo Coelho & Giulietti (2010), estas são encontradas nos mais variados ambientes, especialmente em áreas abertas, campos arenosos e solos pedregosos de campo rupestre.

Além de apresentarem importância do ponto de vista ecológico (ALBUQUERQUE et al., 2022), espécies de Portulacaceae destacam-se economicamente por possuírem propriedades ornamentais e/ou medicinais, ou por serem utilizados na alimentação humana (LOIOLA, 2022) e animal (ALAM, 2014a). Algumas espécies do gênero *Portulaca* são amplamente utilizadas na jardinagem e para decoração de ambientes externos. São plantas fáceis de cultivar, têm requisitos mínimos, adicionam beleza a um ambiente específico e são um recurso valioso para o paisagismo (MONTERO et al., 2022), haja vista que exibem uma variedade de tamanhos e cores de corola (ALBUQUERQUE et al., 2022).

O gênero *Portulaca* contém plantas herbáceas, carnosas, anuais ou perenes, com folhas alternas, inflorescência em cimeira, 2 sépalas, 4-5 pétalas livres, estames geralmente numerosos, ovário ínfero e fruto cápsula com deiscência longitudinal ou transversal (COELHO & GIULIETTI, 2010).

Entre as espécies mais conhecidas estão: onze-horas (*Portulaca grandiflora* Hook.), beldroega (*Portulaca oleracea* L.) e beldroega gigante (*Portulaca umbraticola* Kunth.) (SOUZA, 2020). Sendo *P. grandiflora* e *P. umbraticola* as espécies mais usadas para fins ornamentais (MAGUVU, 2015). A *P. oleracea*, embora seja considerada uma erva daninha, é a mais estudada em todo o mundo devido ao seu potencial nutricional e medicinal que é superior a qualquer outro vegetal folhoso (ALAM, 2014a).

De acordo com Giulietti & Coelho (2018), existe uma ampla diversidade morfológica apresentada pelas diferentes populações que compõem as espécies de *Portulaca*, especialmente aquelas de ampla distribuição geográfica. Segundo Alam et al. (2014b) a diversidade genética em variedades de plantas pode ser estimada observando os fenótipos das plantas e medindo os caracteres morfológicos que, por sua vez, fundamentam os programas de melhoramento.

REFERÊNCIAS

- ALAM, A. et al. Genetic improvement of Purslane (*Portulaca oleracea* L.) and its future prospects. **Molecular biology reports**, v. 41, n. 11, p. 7395-7411, 2014a.
- ALAM, A. et al. Morpho-physiological and mineral nutrient characterization of 45 collected Purslane (*Portulaca oleracea* L.) accessions. **Bragantia**, v. 73, p. 426-437, 2014b.
- ALBUQUERQUE, I.M.C.; COELHO, A.A.O.P.; MELO, J.I.M. Flora da Paraíba, Brasil: Portulacaceae Juss. e Talinaceae Doweld. **SciELO Preprints**, 2022.
- COELHO, A.A.O.P.; GIULIETTI, A.M. O gênero *Portulaca* L. (Portulacaceae) no Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 24, p. 655-670, 2010.
- GIULIETTI, A.M.; COELHO, A.P. Flora das cangas da Serra dos Carajás, Pará, Brasil: Portulacaceae. **Rodriguésia**, v. 69, p. 197-203, 2018.
- LOIOLA, M.I.B. et al. Flora of Ceará, Brazil: Portulacaceae s.s.. **Rodriguésia**, v. 73, 2022.
- MAGUVU, T.E.; SHIMIZU-YUMOTO, H.; SHIBATA, M. Difference in flower longevity and endogenous ethylene production of *Portulaca umbraticola* cultivars. **The Horticulture Journal**, v. 85, n. 1, p. 70-75, 2016.
- MONTERO, H.S; OROZCO; A.Z; GONZALEZ, A.C. Obtención de híbridos de *Portulaca umbraticola* a través de cruzamientos convencionales. **Fave. Sección ciencias agrarias**, v. 21, n. 1, p. 85-98, 2022.
- SANTOS, T.V.A.; HASSEMER, G. *Portulacaceae in Flora e Funga do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB198>>. Acesso em: 01 nov. 2022.
- SOUZA, J.S. **Diversidade genética em beldroegas *Portulaca* spp.** 2020. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba. Areia, 2020.

CAPÍTULO I

Diversidade morfológica de acessos de beldroega (*Portulaca* spp.)

RESUMO

A beldroega apresenta uma ampla plasticidade fenotípica nas cores de suas flores que a tornam importante planta ornamental. Duas espécies são utilizadas principalmente para esses fins, *Portulaca grandiflora* e *Portulaca umbraticola*. A criação de novas cultivares é necessária para um maior crescimento da indústria de flores. Este trabalho teve como objetivo caracterizar e estimar a diversidade genética entre acessos de espécies de beldroegas. Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado, com 29 tratamentos e três repetições. Durante oito semanas foram avaliados os seguintes caracteres morfológicos: comprimento do caule, distância de internódio, diâmetro do caule, número de ramos, número de folhas, comprimento da folha, largura da folha, número de botões, número de flores, comprimento da flor, largura da flor, comprimento da pétala, largura da pétala e número de frutos. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Skott-Knot, a 1% de probabilidade. O agrupamento de Tocher foi realizado e as análises de variáveis canônicas foram realizadas com dispersão gráfica dos acessos. As análises foram realizadas utilizando o programa computacional GENES. Foram observadas diferenças significativas para as quatorze variáveis avaliadas. No método de otimização de Tocher, os acessos foram separados em sete grupos distintos. As características que mais contribuíram para a divergência genética entre os acessos foram comprimento da flor, largura da pétala, largura da folha e comprimento da pétala. Na análise das variáveis canônicas, detectou-se diversidade fenotípica entre os acessos e constatou-se que as duas primeiras variáveis canônicas contribuíram com 83,47% da variação total, possibilitando o estudo de diversidade através do gráfico de dispersão. A dispersão gráfica dos acessos, por meio dos escores das variáveis canônicas, foi condizente com a quantidade de grupos formada pelo agrupamento de Tocher, no entanto a composição de grupos diferiu. Os acessos apresentaram divergência genética potencializa seu uso em programas de melhoramento. Os acessos apresentaram divergência genética para as variáveis analisadas, potencializando seu uso em programas de melhoramento. Recomenda-se cruzar os acessos de grupos divergentes e com melhor performance nas características avaliadas, desse modo os acessos indicados para seleção foram PO₂, PA₁, PU₂, PP₁, PG₁, PG₄, PU₉, PG₂, PU₆.

Palavras-Chave: divergência genética; onze-horas; plantas ornamentais.

CHAPTER I

Morphological diversity of purslane accessions (*Portulaca* spp.)

ABSTRACT

Purslane has a wide phenotypic plasticity in the colors of its flowers, which make it an important ornamental plant. Two species are mainly used for these purposes, *Portulaca grandiflora* and *Portulaca umbraticola*. The creation of new cultivars is necessary for further growth of the flower industry. This work aimed to characterize and estimate the genetic diversity among accessions of purslane species. A completely randomized experimental design was used, with 29 treatments and three replications. During eight weeks, the following morphological characters were evaluated: stem length, internode distance, stem diameter, number of branches, number of leaves, leaf length, leaf width, number of buds, number of flowers, flower length, flower width, petal length, petal width and number of fruits. Data were subjected to analysis of variance and means compared by the Skott-Knot test, at 1% probability. Tocher grouping was performed and the analysis of canonical variables were performed with graphic dispersion of accessions. Analyzes were performed using the GENES computational program. Significant differences were observed for the fourteen variables evaluated. In Tocher's optimization method, accessions were separated into seven distinct groups. The traits that most contributed to the genetic divergence between accessions were flower length, petal width, leaf width and petal length. In the analysis of the canonical variables, phenotypic diversity was detected among the accessions and it was verified that the first two canonical variables contributed with 83.47% of the total variation, allowing the study of diversity through the dispersion graph. The graphic dispersion of the accesses, through the scores of the canonical variables, was consistent with the number of groups formed by the Tocher grouping, however the composition of the groups differed. The accessions presented genetic divergence that potentiates its use in breeding programs. The accessions showed genetic divergence for the analyzed variables, enhancing their use in breeding programs. It is recommended to cross the accessions of divergent groups and with better performance in the evaluated characteristics, thus the accessions indicated for selection were PO₂, PA₁, PU₂, PP₁, PG₁, PG₄, PU₉, PG₂, PU₆.

Keywords: genetic divergence; eleven o'clock; ornamental plants.

1 INTRODUÇÃO

Portulaca L. é amplamente distribuído nos neotrópicos e regiões tropicais e subtropicais da África, ocorrendo também algumas poucas espécies na Austrália, Europa e Ásia (COELHO & GIULIETTI, 2010). No Brasil 21 espécies são confirmadas e com ocorrência em todas as regiões, onde nove destas espécies são endêmicas (SANTOS & HASSEMER, 2022).

O gênero como ervas perenes ou anuais, geralmente suculentas e mucilaginosas, com raízes fibrosas a tuberosas; caules herbáceos a relativamente suculentos, raramente relativamente lenhosos; folhas alternas ou raramente opostas, achatadas a cilíndricas, suculentas, sésseis, glabras ou raramente pilosas; flores sésseis a pediceladas, geralmente em cores vistosas, estames em regra numerosos; fruto pixídeo, com poucas a muitas sementes (SANTOS & HASSEMER, 2022).

Espécies do gênero *Portulaca* L. são bastante conhecidas no cultivo de plantas decorativas (AL-NEWANI et al., 2019). A beldroega apresenta uma ampla plasticidade fenotípica nas cores de suas flores que a tornam importante planta ornamental (KUMAR et al., 2021). Duas espécies são utilizadas principalmente para esses fins, *Portulaca grandiflora* e *Portulaca umbraticola* (MAGUVU et al., 2016). No Brasil as flores desse gênero se abrem entre 10-12 h da manhã e permanecem abertas até 14-16h, daí o nome popular de “onze horas” (COELHO & GIULIETTI, 2010).

Atualmente, diversas cultivares de beldroegas ornamentais estão sendo lançados para o mercado floricultor (JIA et al., 2017). No Registro Nacional de Cultivares (MAPA, 2022) são encontrados sessenta e oito registros de cultivares brasileiras, sendo sessenta e seis cultivares da espécie *P. grandiflora* Hook, uma de *P. oleracea* L e uma de *P. umbraticola* Kunth. Para Aida, Ohmiya & Onozaki (2018), a criação de cultivares novas e atraentes é necessária para um maior crescimento da indústria de flores. Os consumidores estão sempre buscando novas variedades de plantas ornamentais com novas cores de flores, formas atraentes, maior longevidade, melhor fragrância, dentre outras.

Outro uso importante da beldroega é na alimentação humana, tendo em vista que *P. oleracea* é considerada uma Planta Alimentícia Não Convencional (PANC). Estudos mostram que a beldroega é rica em componentes nutricionais importantes. Tem como propriedades: alto teor de ômega 3, betacaroteno e vitamina C, tem potencial antioxidante e é usada como anti-inflamatória, diurética e vermífuga. É consumida de várias maneiras em todo o mundo, e o modo de preparo e consumo varia de região para região. (KUMAR et al., 2021). As partes mais

utilizadas são folhas, flores e ramos, podem ser consumidas cruas em saladas ou cozidas em diversos pratos (KELEN et al., 2015). Apesar de seus múltiplos benefícios a beldroega continua sendo uma cultura alimentar negligenciada (KUMAR et al., 2021).

O melhoramento e o desenvolvimento de novas variedades dependem em grande parte da magnitude do conhecimento da variabilidade genética (PATEL et al., 2019). A análise da diversidade na maioria das espécies vegetais é baseada principalmente na avaliação de características morfológicas que estão relacionadas com os fatores genéticos e ambientais (ALAM et al., 2014b). A variabilidade fenotípica em coleções de germoplasma pode melhorar a categorização consistente de acessos e o reconhecimento daqueles com eficácia prospectiva para ideias de melhoramento definidas (ALAM et al., 2014a).

Portanto, este trabalho teve como objetivo caracterizar acessos de beldroegas pertencentes ao Banco de Germoplasma de Hortaliças do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (CCA-UFPB) e analisar a diversidade genética entre acessos de diferentes espécies de beldroega.

2 METODOLOGIA

O experimento foi realizado na casa de vegetação do Laboratório de Biotecnologia Vegetal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (CCA-UFPB), no município de Areia-PB. O material vegetal utilizado na propagação dos 29 acessos de *Portulaca* spp. pertencem ao Banco de Germoplasma de Hortaliças do CCA-UFPB (Tabela 1) e (Figura 1).

Tabela 1. Denominação e espécies dos acessos utilizados. Areia – PB, UFPB, 2022.

Nome do acesso no BAG	Espécie	Nome do acesso no trabalho
Areia 1	<i>Portulaca umbraticola</i>	PU ₁
Areia 5	<i>Portulaca umbraticola</i>	PU ₂
Areia 6	<i>Portulaca umbraticola</i>	PU ₃
Areia 11	<i>Portulaca umbraticola</i>	PU ₄
Areia 12	<i>Portulaca umbraticola</i>	PU ₅
Areia 13	<i>Portulaca umbraticola</i>	PU ₆
Athens 2	<i>Portulaca umbraticola</i>	PU ₇
Bessa 3	<i>Portulaca umbraticola</i>	PU ₈
Cajá 1	<i>Portulaca umbraticola</i>	PU ₉
Ipueira 1	<i>Portulaca umbraticola</i>	PU ₁₀
JP 1	<i>Portulaca umbraticola</i>	PU ₁₁
JP 3	<i>Portulaca umbraticola</i>	PU ₁₂
JP 5	<i>Portulaca umbraticola</i>	PU ₁₃
LAB 1	<i>Portulaca umbraticola</i>	PU ₁₄
LAB 2	<i>Portulaca umbraticola</i>	PU ₁₅
Natal 1	<i>Portulaca umbraticola</i>	PU ₁₆
Natal 2	<i>Portulaca umbraticola</i>	PU ₁₇
Bessa 2	<i>Portulaca oleracea</i>	PO ₁
Bessa 4	<i>Portulaca oleracea</i>	PO ₂
Bessa 5	<i>Portulaca oleracea</i>	PO ₃
TIF 4	<i>Portulaca oleracea</i>	PO ₄
TIF 5	<i>Portulaca oleracea</i>	PO ₅
TIF 8	<i>Portulaca oleracea</i>	PO ₆
PO 7	<i>Portulaca grandiflora</i>	PG ₁
PO 8	<i>Portulaca grandiflora</i>	PG ₂
PO 11	<i>Portulaca grandiflora</i>	PG ₃
PO 17	<i>Portulaca grandiflora</i>	PG ₄
PO 5	<i>Portulaca pilosa</i>	PP ₁
TIF 6	<i>Portulaca amilis</i>	PA ₁

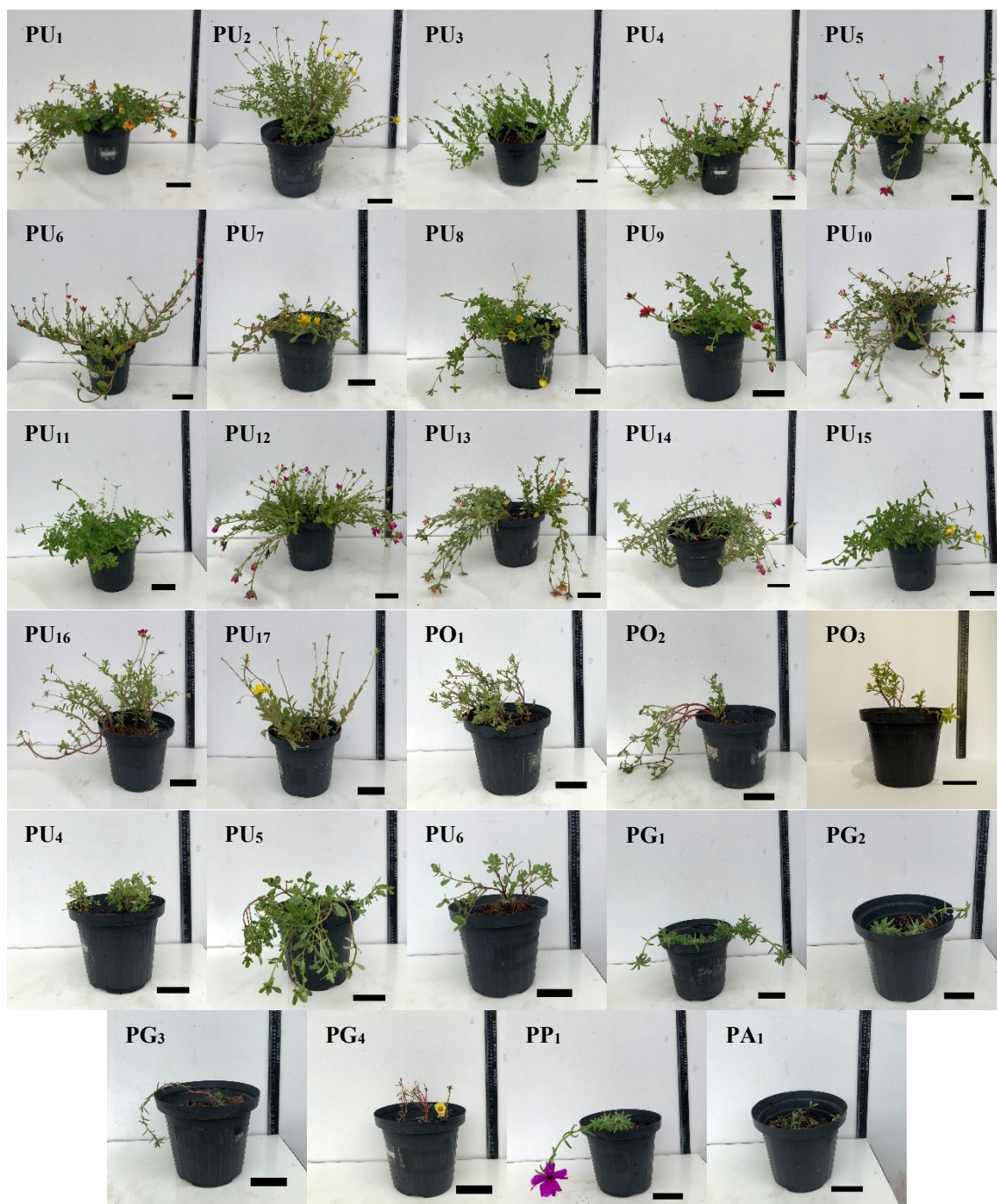


Figura 1 – Acessos de *Portulaca* spp. utilizados no experimento (barra de escala = 1 cm). Areia – PB, UFPB, 2022.

Foram utilizadas três estacas de cada genótipo por vaso. Os vasos foram preenchidos com fibra de coco comercial, anteriormente lavada por 72 horas, e dispostos no delineamento experimental inteiramente casualizado, com 29 tratamentos (acessos) e três repetições, sendo . A irrigação das plantas foi realizada em dias alternados e uma vez por semana foi aplicado solução nutritiva Dripsol.

Durante oito semanas foram avaliados os seguintes caracteres morfológicos: comprimento do caule (cm), distância de internódio (cm), diâmetro do caule (cm), número de ramos, número de folhas, comprimento da folha (cm), largura da folha (cm), número de botões, número de flores, comprimento da flor (cm), largura da flor (cm), comprimento da pétala (cm), largura da pétala (cm) e número de frutos. Para obtenção dos dados referentes às dimensões foram feitas medidas utilizando-se paquímetro digital (Western®) e régua graduada, enquanto os valores referentes à quantidade foram tomados por contagem.

Nas análises estatísticas, para os dados obtidos por contagem utilizou-se o somatório das semanas por repetição e para os obtidos por medição utilizou-se a média das semanas por repetição. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Skott-Knot, a 1% de probabilidade.

O método de Tocher (RAO, 1952) e análise de variáveis canônicas com dispersão gráfica dos genótipos, foram utilizados para analisar a divergência genética. A importância relativa das variáveis foi determinada pelo método descrito por Singh (1981) e por variáveis canônicas. Todas as análises foram realizadas utilizando o programa computacional GENES (CRUZ, 2018).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio da análise de variância (Tabela 2) foram observadas diferenças significativas, pelo teste F ($p \leq 0,01$), para as quatorze variáveis avaliadas: comprimento do caule, distância de internódio, diâmetro do caule, número de ramos, número de folhas, comprimento da folha, largura da folha, número de botões, número de flores, comprimento da flor, largura da flor, comprimento da pétala, largura da pétala e número de frutos. Este resultado demonstra que existe diversidade morfológica entre os acessos de beldroega utilizados no experimento. De acordo com Alam et al. (2014b), esta diversidade é um componente desejado para a seleção de melhores genitores para um futuro programa de melhoramento.

Tabela 2. Resumo da análise de variância para quatorze variáveis quantitativas de 29 acessos de *Portulaca* spp. Areia – PB, UFPB, 2022.

FV	Quadrados Médios				
	CC	DI	DC	NR	NFO
Tratamentos	132,9195**	0,4439**	0,0207**	1.911,6839**	31.7553,4269**
Resíduo	4,2672	0,0447	0,0011	126,3563	16.386,8966

FV	Quadrados Médios				
	CFO	LFO	NB	NFL	CFL
Tratamentos	0,7877**	0,4678**	17.824,1790**	293,5854**	8,1890**
Resíduo	0,0321	0,0069	2.225,1839	29,8391	0,0775

FV	Quadrados Médios			
	LFL	CP	LP	NFR
Tratamentos	7,6537**	2,4611**	1,6915**	2.821,4639**
Resíduo	0,0836	0,0242	0,0149	193,2069

**Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F. CC - comprimento do caule, DI - distância de internódio, DC - diâmetro do caule, NR - número de ramos, NFO - número de folhas, CFO - comprimento da folha, LFO - largura da folha, NB - número de botões, NFL - número de flores, CFL - comprimento da flor, LFL - largura da flor, CP - comprimento da pétala, LP - largura da pétala e NFR - número de frutos.

No teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade, foi possível agrupar os acessos de três até sete classes distintas, conforme as variáveis analisadas (Tabela 3). As variáveis que apresentaram o maior número de classes foram largura da folha e comprimento da pétala. Já as que apresentaram menor número de classes foram distância de internódio, número de folhas, número de botões, número de flor e número de frutos. Os acessos estudados apresentaram variação média no comprimento do caule de 8,21 a 30,92 cm, distância de internódio de 0,55 a 2,74 cm, diâmetro do caule de 0,18 a 0,50 cm, número de ramos 9,67 a 90,67, número de folhas a 148,67 a 1097,33, comprimento da folha 1,33 a 3,16 cm a, largura da folha a 0,25 a 1,66 cm, número de botões a 2,67 a 258,67, número de flores 0,00 a 30,33, comprimento da flor 0,00 a

6,55 cm, largura da flor 0,00 a 6,53 cm, comprimento da pétala 0,00 a 3,45 cm, largura da pétala 0,00 a 3,01 cm e número de frutos 0 a 100.

Tabela 3. Comparação entre médias para quatorze variáveis quantitativas de 29 acessos de *Portulaca* spp. Areia – PB, UFPB, 2022

Acessos	CC	DI	DC	NR	NFO	CFO	LFO
PU ₁	21,04 b	1,17 c	0,47 a	48,00 c	838,00 b	2,88 a	1,37 b
PU ₂	29,57 a	1,23 c	0,45 a	87,00 a	1097,33 a	3,04 a	1,40 b
PU ₃	28,27 a	1,35 c	0,41 a	84,67 a	1009,67 a	2,74 b	1,20 c
PU ₄	25,17 b	1,25 c	0,40 b	76,00 a	938,33 a	2,99 a	1,39 b
PU ₅	24,71 b	1,24 c	0,44 a	67,33 b	847,33 b	3,09 a	1,43 b
PU ₆	30,92 a	1,40 c	0,46 a	90,67 a	998,33 a	3,13 a	1,66 a
PU ₇	12,97 c	1,11 c	0,32 b	36,67 c	376,00 c	2,13 c	1,01 d
PU ₈	22,51 b	1,08 c	0,36 b	63,00 b	874,67 b	2,68 b	1,28 b
PU ₉	19,80 b	1,07 c	0,36 b	78,33 a	1057,67 a	2,14 c	1,09 c
PU ₁₀	22,40 b	1,48 c	0,38 b	44,00 c	672,00 b	2,68 b	1,20 c
PU ₁₁	20,96 b	1,14 c	0,50 a	68,00 b	805,67 b	2,73 b	1,16 c
PU ₁₂	23,22 b	1,19 c	0,39 b	63,33 b	1090,00 a	3,16 a	1,42 b
PU ₁₃	20,79 b	1,20 c	0,43 a	51,00 b	741,67 b	2,85 a	1,33 b
PU ₁₄	25,79 b	1,12 c	0,41 a	77,67 a	1027,67 a	2,72 b	1,28 b
PU ₁₅	22,79 b	1,10 c	0,37 b	68,00 b	717,00 b	2,73 b	0,96 d
PU ₁₆	21,89 b	1,11 c	0,40 b	59,33 b	679,00 b	2,60 b	1,09 c
PU ₁₇	24,19 b	1,32 c	0,40 b	42,00 c	866,33 b	2,36 b	1,02 d
PO ₁	8,98 d	1,44 c	0,25 c	20,67 d	247,00 c	1,80 d	0,67 e
PO ₂	15,03 c	1,26 c	0,35 b	39,33 c	499,67 c	2,05 c	0,73 e
PO ₃	11,20 d	1,36 c	0,27 c	28,67 d	383,67 c	1,81 d	0,69 e
PO ₄	15,38 c	1,69 c	0,39 b	32,33 c	267,33 c	2,61 b	1,28 b
PO ₅	16,49 c	1,34 c	0,35 b	41,67 c	359,33 c	2,46 b	1,11 c
PO ₆	11,30 d	1,45 c	0,30 c	27,33 d	167,00 c	2,08 c	0,98 d
PG ₁	14,93 c	0,97 c	0,34 b	21,67 d	385,33 c	2,66 b	0,44 f
PG ₂	8,22 d	0,55 c	0,34 b	9,67 d	279,00 c	1,71 d	0,36 f
PG ₃	12,09 d	2,74 a	0,20 d	12,00 d	269,00 c	1,33 d	0,25 g
PG ₄	11,32 d	1,09 c	0,18 d	17,67 d	214,67 c	1,69 d	0,26 g
PP ₁	13,10 c	0,71 c	0,34 b	13,33 d	267,00 c	2,60 b	0,44 f
PA ₁	8,21 d	1,97 b	0,18 d	14,33 d	148,67 c	1,58 d	0,55 e
Acessos	NB	NFL	CFL	LFL	CP	LP	NFR
PU ₁	154,33 b	21,33 b	3,12 b	2,91 c	1,77 c	1,22 b	50,00 b
PU ₂	258,67 a	30,33 a	2,99 b	2,98 c	1,86 c	1,33 b	98,00 a
PU ₃	88,67 c	10,67 c	2,75 c	2,55 d	1,84 c	1,31 b	22,67 c
PU ₄	146,33 b	17,67 b	2,45 c	2,42 d	2,01 c	1,36 b	42,00 b
PU ₅	206,00 a	25,00 a	2,93 b	2,80 c	1,91 c	1,32 b	68,00 b
PU ₆	226,67 a	27,67 a	2,65 c	2,56 d	1,67 d	1,22 b	100,00 a
PU ₇	56,67 c	1,67 c	2,74 c	2,88 c	1,92 c	1,34 b	7,67 c

PU₈	122,00 b	16,00 b	3,16 b	3,08 c	1,59 d	1,32 b	42,33 b
PU₉	113,67 b	9,67 c	3,10 b	2,98 c	1,41 e	1,13 c	0,00 c
PU₁₀	203,67 a	11,33 c	2,37 c	1,98 d	1,26 e	0,97 c	41,67 b
PU₁₁	139,00 b	15,67 b	2,96 b	2,68 c	1,98 c	1,36 b	22,67 c
PU₁₂	244,67 a	28,00 a	2,52 c	2,31 d	1,94 c	1,33 b	81,00 a
PU₁₃	138,33 b	19,33 b	2,93 b	2,78 c	1,88 c	1,27 b	52,67 b
PU₁₄	120,33 b	14,00 b	2,97 b	2,89 c	1,95 c	1,15 c	16,00 c
PU₁₅	132,33 b	14,00 b	2,62 c	2,45 d	1,61 d	1,24 b	30,00 c
PU₁₆	48,00 c	6,00 c	3,03 b	2,94 c	1,67 d	1,40 b	13,67 c
PU₁₇	58,67 c	4,67 c	3,07 b	3,10 c	1,79 c	1,44 b	20,33 c
PO₁	55,67 c	0,00 c	0,00 d	0,00 e	0,00 g	0,00 e	0,00 c
PO₂	199,67 a	3,33 c	0,43 d	0,34 e	0,34 f	0,34 d	0,00 c
PO₃	75,67 c	1,00 c	0,25 d	0,28 e	0,22 f	0,18 d	0,00 c
PO₄	103,00 c	0,00 c	0,00 d	0,00 e	0,00 g	0,00 e	0,00 c
PO₅	192,33 a	0,00 c	0,00 d	0,00 e	0,00 g	0,00 e	0,00 c
PO₆	46,67 c	0,00 c	0,00 d	0,00 e	0,00 g	0,00 e	0,00 c
PG₁	16,00 c	2,00 c	6,55 a	6,53 a	3,45 a	2,93 a	0,00 c
PG₂	2,67 c	0,00 c	0,00 d	0,00 e	0,00 g	0,00 e	0,00 c
PG₃	6,33 c	1,00 c	2,16 c	2,22 d	1,08 e	1,03 c	0,00 c
PG₄	29,67 c	3,00 c	3,14 b	2,97 c	1,60 d	1,39 b	0,00 c
PP₁	12,00 c	1,00 c	6,13 a	5,67 b	2,86 b	3,01 a	0,00 c
PA₁	15,67 c	1,33 c	0,62 d	0,59 e	0,38 f	0,38 d	16,67 c

Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott, a 1% de probabilidade. CC - comprimento do caule, DI - distância de internódio, DC - diâmetro do caule, NR - número de ramos, NFO - número de folhas, CFO - comprimento da folha, LFO - largura da folha, NB - número de botões, NFL - número de flores, CFL - comprimento da flor, LFL - largura da flor, CP - comprimento da pétala, LP - largura da pétala e NFR - número de frutos.

Para a variável comprimento do caule, os acessos PU₆, PU₂ e PU₃ obtiveram as maiores médias (Tabela 3), já os acessos PG₃, PG₄, PO₆, PO₃, PO₁, PG₂ e PA₁ obtiveram as menores. Um maior comprimento de caule é desejável para plantas cultivadas em vasos. Entretanto, para plantas cultivadas em vasos de tamanho pequeno um menor comprimento de caule também é interessante, bem como para acessos destinados a cobertura de pequenas áreas, geralmente aqueles de crescimento rasteiro.

O maior valor médio para a variável distância de internódio foi o acesso PG₃ (Tabela 3). Com exceção do PA₁, que apresentou a segunda maior média, todos os outros acessos obtiveram menores médias para distância de internódio, variando de 1,69 a 0,55 cm. Plantas com maior distância de internódio terão menos folhas e ramos secundários. Portanto, é interessante menores distâncias de internódio, para que as folhas e ramos preencham os vasos e pequenas áreas.

Quanto ao diâmetro do caule os acessos com maiores médias foram PU₁₁, PU₁, PU₆, PU₂, PU₅, PU₁₃, PU₃ e PU₁₄ (Tabela 3), enquanto PG₃, PG₄ e PA₁ obtiveram as menores médias para esta característica. Um maior diâmetro permite que as plantas tenham uma maior sustentação de suas folhas e flores (SOUZA, 2020).

Para a variável número de ramos os acessos PU₆, PU₂, PU₃, PU₉, PU₁₄ e PU₄ obtiveram os maiores valores (Tabela 3), enquanto os menores valores foram encontrados nos acessos PO₃, PO₆, PG₁, PO₁, PG₄, PA₁, PP₁, PG₃ e PG₂. Por serem plantas com sementes pequenas, frutos deiscentes e apresentarem dificuldades para autofecundação, acessos com muitos ramos são mais fáceis de replicar por propagação vegetativa e mantê-los conservados vivos no banco de germoplasma (SOUZA, 2020). Acessos com menos ramos são interessantes para evitar o preenchimento demasiado em vasos menores.

Quanto as variáveis de folha, os acessos PU₂, PU₁₂, PU₉, PU₁₄, PU₃, PU₆, PU₄ apresentaram maiores valores para número de folhas e os acessos PO₂, PG₁, PO₃, PU₇, PO₅, PG₂, PG₃, PO₄, PP₁, PO₁, PG₄, PO₆ e PA₁ os menores valores. Os acessos PU₁₂, PU₆, PU₅, PU₂, PU₄, PU₁ e PU₁₃ apresentaram maiores médias para comprimento e PU₆ maior valor médio para largura (Tabela 3). Os menores valores médios para comprimento da folha foram obtidos por PO₃, PO₁, PG₂, PG₄, PA₁ e PG₃ e para largura de folha foram os acessos PG₄ e PG₃. Maior quantidade de folhas além de ser um atrativo do ponto de vista ornamental, também é interessante para acessos utilizados na alimentação não convencional. Segundo Souza (2020), estas variáveis são importantes para preenchimento da copa das plantas, como também para maior área de absorção fotossintética.

Os acessos PU₂, PU₁₂, PU₆, PU₅, PU₁₀, PO₂ e PO₅ apresentaram os maiores valores médios para número de botão (Tabela 3). Enquanto os acessos PO₄, PU₃, PO₃, PU₁₇, PU₇, PO₁, PU₁₆, PO₆, PG₄, PG₁, PA₁, PP₁, PG₃ e PG₂ obtiveram as menores médias para esta característica. Acessos com maior número de botão podem possibilitar um maior número de flores nas plantas.

Quanto as variáveis de flor, os acessos PU₂, PU₁₂, PU₆, PU₅ obtiveram os maiores valores médios para o número de flores (Tabela 3), os acessos PG₁ e PP₁ obtiveram maiores médias para o comprimento da flor e o acesso PG₁ obteve maior média para largura da flor. Os acessos PU₁₀, PU₃, PU₉, PU₁₆, PU₁₇, PO₂, PG₄, PG₁, PU₇, PA₁, PG₃, PP₁, PO₃, PO₆, PO₅, PO₄, PG₂ e PO₁ obtiveram os menores valores médios para números de flor (Tabela 3) e os acessos PA₁, PO₂, PO₃, PO₆, PO₅, PO₄, PG₂ e PO₁ os menores valores tanto para comprimento quanto para largura de flor.

O acesso PG₁ apresentou maior valor médio para a variável comprimento de pétala (Tabela 3) e os acessos PP₁ e PG₁ maiores médias para largura da pétala. Enquanto os acessos PO₆, PO₅, PO₄, PG₂ e PO₁ obtiveram as menores médias para ambas características de pétala. Estas características são atributos importantes em genótipos com potencial ornamental. É importante selecionar acessos que apresentem flores grandes e com maiores quantidades de flores por planta. Pois estas características são mais atrativas no mercado consumidor (SOUZA, 2020).

Na variável número de frutos, as maiores médias foram obtidas nos acessos PU₆, PU₂ e PU₁₂ (Tabela 3), já as menores médias foram nos acessos PU₁₅, PU₁₁, PU₃, PU₁₇, PA₁, PU₁₄, PU₁₆, PU₇, PO₆, PO₅, PO₄, PG₄, PG₃, PG₂, PG₁, PP₁, PU₉, PO₃, PO₂, PO₁. Acessos com maior número de frutos terão mais sementes para propagação da espécie e conservação nos bancos de germoplasmas.

Através do método de otimização de Tocher, houve a formação de sete grupos divergentes entre os 29 acessos estudados (Tabela 4). No grupo 1 foram agrupados sete acessos (PO₁, PO₃, PO₆, PO₅, PO₂, PO₄ e PA₁), o grupo 2 contendo quinze acessos (PU₁, PU₁₃, PU₅, PU₁₂, PU₄, PU₈, PU₂, PU₁₄, PU₁₆, PU₁₁, PU₃, PU₁₅, PU₁₇, PU₇ e PU₁₀), o grupo 3 formado por dois acessos (PP₁ e PG₁), grupo 4 também por dois acessos (PG₃ e PG₄) e os grupos 5, 6 e 7 constituídos por PU₉, PG₂ e PU₆, respectivamente. De acordo com Correa (2020), grupos formados por um único acesso sugerem que estes genótipos sejam os mais dissimilares do total analisado. Este método de agrupamento é amplamente empregado em estudos de divergência genética entre acessos de bancos de germoplasma (GRIGOLO et al., 2018). Souza (2020) e Granjeiro (2019), em pesquisas sobre diversidade genética em acessos de beldroegas também obtiveram a formação de setes e seis grupos distintos, respectivamente.

O grupo I obteve acessos com maiores distância de internódio e menores valores para número de flores, comprimento da flor, largura da flor, comprimento da pétala, largura da pétala e número de frutos. O grupo II reuniu acessos com maiores médias para nove das quatorze variáveis. No grupo III ficaram os acessos que obtiveram maiores comprimento da flor, largura da flor, comprimento da pétala, largura da pétala. O grupo IV indicou acessos com a maior distância de internódio e os menores diâmetro do caule, número de folhas, comprimento da folha e largura de folha. O grupo V obteve o acesso com o maior número de folhas. O grupo VI obteve o acesso com menores médias para dez das quatorze variáveis. O grupo VII obteve o acesso com as maiores médias para quase todas as variáveis, exceto para distância de internódio, comprimento da flor, largura da flor, comprimento da pétala e largura da pétala.

Os acessos do grupo III são promissores para uso ornamental, pois apresentaram as plantas com os maiores tamanhos de flor. O grupo VI obteve o acesso com as menores médias para dez das quatorze variáveis analisadas. Este pode ser selecionado, principalmente, quando o intuito for plantas com menor comprimento do caule e menor distância de internódio, características desejáveis para plantas cultivadas em vasos pequenos e genótipos destinados a cobertura de determinadas áreas.

Baseando-se no agrupamento estabelecido pelo método de Tocher, juntamente com o teste de médias, é possível selecionar genótipos com maior dissimilaridade e com médias desejáveis para os caracteres avaliados, que possibilitem cruzamentos promissores (SULZBACHER et al., 2017).

Tabela 4. Agrupamento pelo método de Tocher dos 29 acessos de *Portulaca* spp., considerando quatorze variáveis. Areia – PB, UFPB, 2022.

Gr.	Acessos	CC	DI	DC	NR	NFO	CFO	LFO	NB	NFL	CFL	LFL	CP	LP	NFR
I	PO ₁ , PO ₃ , PO ₆ , PO ₅ , PO ₂ , PO ₄ e PA ₁	12,37	1,50	0,30	29,19	296,10	2,06	0,86	98,38	0,81	0,19	0,17	0,13	0,13	2,38
II	PU ₁ , PU ₁₃ , PU ₅ , PU ₁₂ , PU ₄ , PU ₈ , PU ₂ , PU ₁₄ , PU ₁₆ , PU ₁₁ , PU ₃ , PU ₁₅ , PU ₁₇ , PU ₇ e PU ₁₀	23,08	1,21	0,41	62,40	838,71	2,76	1,24	141,18	15,71	2,84	2,72	1,80	1,29	40,58
III	PP ₁ e PG ₁	14,01	0,84	0,34	17,50	326,17	2,63	0,44	14,00	1,50	6,34	6,10	3,17	2,97	0,00
IV	PG ₃ e PG ₄	11,70	1,92	0,19	14,83	241,83	1,51	0,26	18,00	2,00	2,65	2,60	1,34	1,21	0,00
V	PU ₉	19,80	1,07	0,36	78,33	1057,67	2,14	1,09	113,67	9,67	3,10	2,98	1,41	1,13	0,00
VI	PG ₂	8,22	0,55	0,34	9,67	279,00	1,71	0,36	2,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
VII	PU ₆	30,92	1,40	0,46	90,67	998,33	3,13	1,66	226,67	27,67	2,65	2,56	1,67	1,22	100,00

CC - comprimento do caule, DI - distância de internódio, DC - diâmetro do caule, NR - número de ramos, NFO - número de folhas, CFO - comprimento da folha, LFO - largura da folha, NB - número de botões, NFL - número de flores, CFL - comprimento da flor, LFL - largura da flor, CP - comprimento da pétala, LP - largura da pétala e NFR - número de frutos.

Pelo método de Singh (1981), foi determinado que as variáveis que mais contribuíram com a divergência genética dos genótipos foram comprimento da flor (32,80%), largura da pétala (21,45%), largura da folha (16,46%) e comprimento da pétala (14,01%), totalizando uma contribuição de 84,72% (Tabela 5). Enquanto as demais contribuíram com apenas 15,28%. As variáveis com maiores contribuições devem ser priorizadas na escolha de progenitores em programas de melhoramento (MELO et al., 2019), já as variáveis de menor contribuição podem ser descartadas em pesquisas futuras, pois não contribuem para a diferenciação de genótipos em um estudo de diversidade (PESSOA et al., 2018).

Tabela 5. Contribuição relativa das quatorze variáveis quantitativas de *Portulaca* spp. para divergência genética, conforme o método de Singh (1981). Areia – PB, UFPB, 2022.

Variáveis	S.j	Valor (%)
Comprimento do caule	7.046,14	4,55
Distância de internódio	2.502,14	1,62
Diâmetro do caule	2.762,34	1,79
Número de ramos	2.071,47	1,34
Número de folhas	0,00	0,00
Comprimento da folha	874,21	0,57
Largura da folha	25.466,07	16,46
Número de botão	0,00	0,00
Número de flores	5.110,81	3,30
Comprimento da flor	50.732,01	32,80
Largura da flor	0,00	0,00
Comprimento da pétala	21.676,85	14,01
Largura da pétala	33.183,42	21,45
Número de frutos	3.267,45	2,11

Na análise das variáveis canônicas (Tabela 6), detectou-se diversidade fenotípica entre os acessos e constatou-se que as duas primeiras variáveis canônicas, λ_1 e λ_2 , contribuíram com 83,47% da variação total, possibilitando o estudo de diversidade através do gráfico de dispersão (Figura 2). Com base nos autovetores (Tabela 6) constatou-se que as características de menor importância, em ordem de descarte, com maior coeficiente de ponderação nas variáveis canônicas λ_{14} , λ_{13} , λ_{12} , λ_{11} , λ_{10} e λ_9 , foram número de flores, número de ramos, comprimento da folha, comprimento da flor, largura da flor e número de botão. Houve discordância com o método de Singh (1981), pois a análise de variáveis canônicas indica que a característica comprimento da flor pode ser descartada por não explicar variabilidade nos genótipos, mas pelo primeiro método esta variável é a que mais contribuiu com a divergência genética.

Tabela 6. Estimativas de autovalores e autovetores para quatorze variáveis quantitativas de 29 acessos de *Portulaca* spp. Areia – PB, UFPB, 2022.

VC	Raiz	Raiz (%)	% acumulada	Importância relativa (autovetores)													
				CC	DI	DC	NR	NFO	CFO	LFO	NB	NFL	CFL	LFL	CP	LP	NFR
λ_1	91,16	61,42	61,42	0,19	0,04	-0,01	-0,10	-0,01	0,33	-0,44	-0,23	0,73	1,11	-0,83	0,44	0,69	-0,40
λ_2	32,72	22,05	83,47	0,32	-0,21	0,08	0,10	-0,26	-0,39	1,11	-0,36	0,29	0,05	-0,21	0,30	-0,12	0,22
λ_3	6,07	4,09	87,56	0,12	-0,04	-0,23	-0,27	-1,00	0,86	-0,21	0,55	-0,28	0,46	-0,63	-0,03	0,10	0,86
λ_4	5,22	3,52	91,07	0,08	0,70	-0,78	-0,01	-0,04	-0,51	0,47	0,17	-0,22	0,10	0,00	0,03	0,13	0,34
λ_5	3,44	2,32	93,39	0,66	-0,05	-0,04	0,77	-0,15	0,62	-0,93	-0,68	-0,49	-0,72	0,54	0,10	-0,21	0,92
λ_6	2,64	1,78	95,17	-0,56	0,17	0,36	-0,71	0,64	0,11	-0,12	-0,71	0,79	-0,66	0,56	0,49	-0,39	0,27
λ_7	2,09	1,41	96,58	-0,01	0,02	-0,43	0,01	-0,02	0,18	-0,17	0,75	0,68	0,21	-0,95	0,89	-0,13	-0,94
λ_8	1,52	1,03	97,61	0,31	0,53	0,54	-0,70	0,34	0,07	-0,26	0,39	0,17	0,17	-0,15	-0,12	0,02	-0,40
λ_9	1,41	0,95	98,55	0,08	-0,39	-0,28	-0,58	0,64	-0,37	0,05	0,69	-0,27	0,31	-0,02	-0,28	0,00	0,27
λ_{10}	0,92	0,62	99,17	0,17	-0,09	0,09	-0,07	-0,32	-0,06	-0,09	0,67	-0,44	-1,39	1,86	0,28	-0,53	0,09
λ_{11}	0,43	0,29	99,46	0,29	-0,06	0,07	0,15	-0,69	-0,32	0,01	0,01	0,84	0,88	-0,52	0,06	-0,41	-0,33
λ_{12}	0,39	0,27	99,73	-0,36	0,22	-0,20	0,19	0,35	0,79	-0,23	-0,16	0,35	-0,37	0,78	-0,32	-0,18	-0,24
λ_{13}	0,28	0,19	99,91	-0,52	0,15	0,31	0,65	0,02	-0,11	-0,07	0,18	-0,32	-0,24	0,17	-0,13	0,25	0,34
λ_{14}	0,13	0,09	100,00	0,41	-0,15	-0,04	-0,38	-0,30	-0,27	0,16	0,00	1,32	-0,96	0,71	-0,26	0,52	-0,81

VC - variáveis canônicas, CC - comprimento do caule, DI - distância de internódio, DC - diâmetro do caule, NR - número de ramos, NFO - número de folhas, CFO - comprimento da folha, LFO - largura da folha, NB - número de botões, NFL - número de flores, CFL - comprimento da flor, LFL - largura da flor, CP - comprimento da pétala, LP - largura da pétala e NFR - número de frutos.

A dispersão gráfica dos acessos, por meio dos escores das variáveis canônicas, foi condizente com a quantidade de grupos formada pelo agrupamento de Tocher (Figura 2). No entanto, a composição de grupos diferiu e apenas os grupos II, III, V, e VII foram iguais nos dois métodos. Os acessos dos grupos I e VI de Tocher ficaram no mesmo grupo no gráfico de dispersão, enquanto o grupo IV formou dois novos grupos, com um acesso em cada. Os acessos que são encontrados no mesmo grupo são considerados como tendo alta similaridade genética, enquanto aqueles que são encontrados em grupos distantes uns dos outros são considerados divergentes. (ALJUMAILI et al., 2018). De acordo com Pessoa et al., (2018), a análise dos grupos estabelecidos pelo método Tocher e variável canônica permite a identificação dos genótipos que podem resultar em variabilidade nas gerações segregantes.

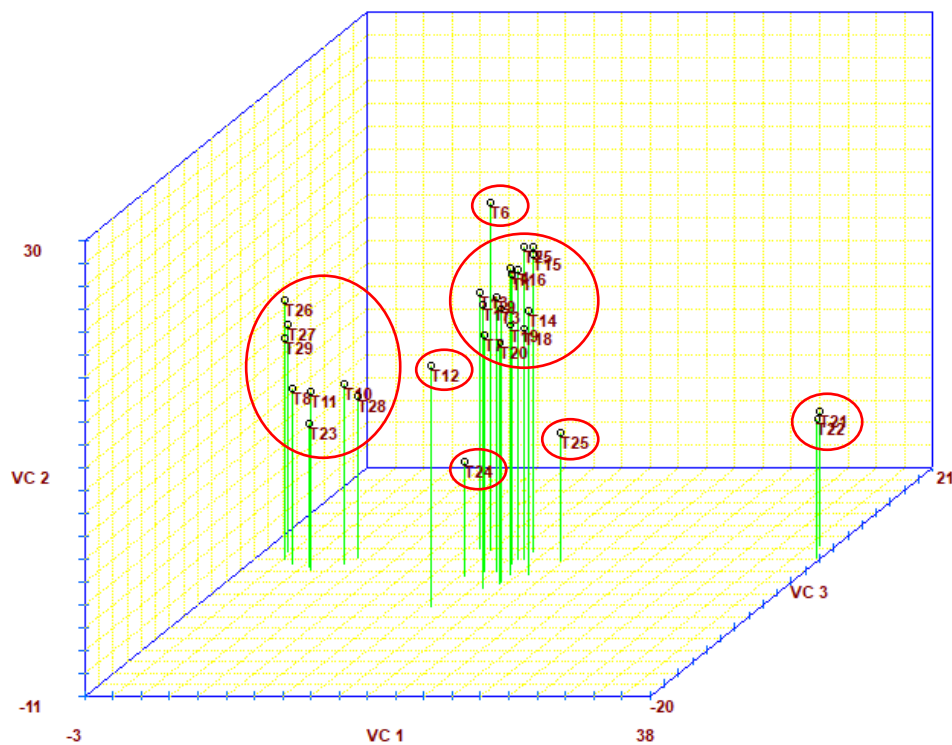


Figura 2 – Dispersão gráfica dos acessos com base nos escores em relação aos eixos representativos das variáveis canônicas para quatorze variáveis quantitativas de *Portulaca* spp.. Areia – PB, UFPB, 2022. T1 = PU₁, T2 = PU₂, T3 = PU₃, T4 = PU₄, T5 = PU₅, T6 = PU₆, T7 = PU₇, T8 = PO₁, T9 = PU₈, T10 = PO₂, T11 = PO₃, T12 = PU₉, T13 = PU₁₀, T14 = PU₁₁, T15 = PU₁₂, T16 = PU₁₃, T17 = PU₁₄, T18 = PU₁₅, T19 = PU₁₆, T20 = PU₁₇, T21 = PP₁, T22 = PG₁, T23 = PG₂, T24 = PG₃, T25 = PG₄, T26 = PO₄, T27 = PO₅, T28 = PA₁ e T29 = PO₆.

4 CONCLUSÃO

Os acessos apresentaram divergência genética para as variáveis analisadas, potencializando seu uso em programas de melhoramento. Recomenda-se cruzar os acessos de grupos divergentes e com melhor performance nas características avaliadas, desse modo os acessos indicados para seleção foram PO₂, PA₁, PU₂, PP₁, PG₁, PG₄, PU₉, PG₂, PU₆.

REFERÊNCIAS

- AIDA, Ryutaro; OHMIYA, Akemi; ONOZAKI, Takashi. Current researches in ornamental plant breeding. **Breeding science**, v. 68, n. 1, p. 1-1, 2018.
- ALAM, A. et al. Genetic improvement of Purslane (*Portulaca oleracea* L.) and its future prospects. **Molecular biology reports**, v. 41, n. 11, p. 7395-7411, 2014a.
- ALAM, A. et al. Morpho-physiological and mineral nutrient characterization of 45 collected Purslane (*Portulaca oleracea* L.) accessions. **Bragantia**, v. 73, p. 426-437, 2014b.
- ALJUMAILI, S. J. et al. Genetic diversity of aromatic rice germplasm revealed by SSR markers. **BioMed research international**, v. 2018, 2018.
- AL-NEWANI, H. R. H. Systematics significance of morphological and anatomical diversity of *Portulaca oleracea*. **Iraqi Journal of Agricultural Sciences**, v. 50, n. 5, 2019.
- COELHO, A.A.O.P.; GIULIETTI, A.M. O gênero *Portulaca* L. (Portulacaceae) no Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 24, p. 655-670, 2010.
- CORREA, V. R. S.; OLIVEIRA, T. C. de .; OLIVEIRA, A. J. de .; BARELLI, M. A. A. .; SILVA, V. P. da .; GALBIATI, C.; POLETINE, J. P. . Phenotypic dissimilarity in sunflower genotypes. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 11, p. e3489119814, 2020.
- CRUZ, C.D. **Programa genes (versão Windows)**: aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa: UFV, 2018.
- GRANGEIRO, C. C. C. **Diversidade genética em população de *Portulaca umbraticola* acessada por marcador RAPD**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal da Paraíba. Areia, 2019.
- GRIGOLO, S.; FIOREZE, A. C. C. L.; DENARDI, S.; VACARI, J. Implicações da análise univariada e multivariada na dissimilaridade de acessos de feijão comum. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 17, n. 3, p. 351-360, 2018.
- JIA, S. et al. Genetic diversity and relatedness among ornamental purslane (*Portulaca* L.) accessions unraveled by SRAP markers. **3 Biotech**, v. 7, n. 4, p. 1-8, 2017.
- KELEN, M. E. B. et al. Plantas alimentícias não convencionais (PANCs): hortaliças espontâneas e nativas. 1. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2015.
- KUMAR, A. et al. Improvement of a Traditional Orphan Food Crop, *Portulaca oleracea* L. (Purslane) Using Genomics for Sustainable Food Security and Climate-Resilient Agriculture. **Frontiers in Sustainable Food Systems**, v. 5, p. 711820, 2021.
- LOIOLA, M.I.B. et al. Flora of Ceará, Brazil: Portulacaceae s.s. **Rodriguésia**, v. 73, 2022.
- MAGUVU, T.E.; SHIMIZU-YUMOTO, H.; SHIBATA, M. Difference in flower longevity and endogenous ethylene production of *Portulaca umbraticola* cultivars. **The Horticulture Journal**, v. 85, n. 1, p. 70-75, 2016.
- MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Registro Nacional de Cultivares**. 2022.

MELO, A. V. de; SANTOS, V. M. dos; LOPES, T. M.; DIAS, M. A. R.; NUNES, H. V. Divergência genética entre híbridos de milho em condições de deficiência hídrica. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 6, n. 3, p. 66-75, 2019.

PATEL, M. A. et al. Genetic variability, heritability and genetic advance studies in marigold (*Tagetes* spp.) under the South Gujarat region. **Electronic Journal of Plant Breeding**, v. 10, n. 1, p. 272-276, 2019.

PESSOA, A. M. S. et al. Genetic diversity among accessions of *Capsicum annuum* L. through morphoagronomic characters. **Genetics and Molecular Research**, v. 17, n. 1, 2018.

RAO, C.R. **Advanced statistical methods in biometric research**. John Wiley & Sons, New York, p.400 1952.

SANTOS, T.V.A.; HASSEMER, G. *Portulacaceae in Flora e Funga do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB198>>. Acesso em: 01 nov. 2022.

SINGH, D. The relative importance of characters affecting genetic divergence. **Indian Journal of Genetics and Plant Breeding**, v. 41 n.1, p.237-245, 1981.

SOUZA, J.S. **Diversidade genética em beldroegas *Portulaca* spp.** 2020. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba. Areia, 2020.

SULZBACHER, L. J. et al. Análise da divergência genética através de caracteres agronômicos em genótipos de feijão comum. **Espacios**, v. 38, n. 23, 2017.

CAPÍTULO II

Caracterização de crescimento de beldroega (*Portulaca* spp.)

RESUMO

O cultivo da beldroega apresenta muitas expectativas devido às suas propriedades nutricionais e nutraceuticas, baixo custo de produção e alta produtividade. Além do uso na culinária e na medicina, as espécies (*Portulaca grandiflora* Hook e *Portulaca umbraticola* Kunth) podem ser utilizadas de forma ornamental. Estudos de caracterização morfológica, agrônômica e molecular permitem a identificação de acessos com alta divergência genética entre si, abrindo perspectivas para trabalhos de melhoramento via hibridação intra e interespecífica, aumentando as possibilidades de combinações gênicas e da seleção de genótipos superiores. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento semanal de acessos de beldroegas para iniciar um programa de melhoramento genético. O experimento foi realizado na casa de vegetação do Laboratório de Biotecnologia Vegetal do CCA-UFPB. Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado, seguindo o arranjo em parcelas subdivididas, sendo 29 acessos avaliados em 7 semanas. Cada tratamento foi composto por três repetições. Durante as 7 semanas foram avaliados os seguintes caracteres morfológicos: comprimento do caule, número de ramos e número de folhas. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias agrupadas pelo teste de Skott-Knot. Todas as análises foram realizadas utilizando o programa computacional GENES. Verificou-se diferenças significativas entre a interação para todas as características avaliadas. Valores de herdabilidade acima de 85% foram encontrados para as características avaliadas. As porcentagens do coeficiente de variância genética (CV_g) para as características, comprimento do caule, número de ramos e número de folhas, foram 57,7130%, 63,8732% e 69,0294%, respectivamente. Os valores do coeficiente de variância na parcela variaram entre 74,9742% e 87,3616% para comprimento do caule e número de ramos, respectivamente. Enquanto na subparcela variaram entre 15,3441% e 25,2750% para comprimento do caule e número de folhas, respectivamente. Os acessos estudados apresentaram variações quanto o crescimento percentual para as variáveis comprimento do caule, número de ramos e número de folhas. Para as características avaliadas, PO₁, PO₂, PO₃, PO₆, PG₃, PG₄ e PA₁ foram os acessos que apresentaram taxa percentual de crescimento contínuo.

Palavras-Chave: herdabilidade; percentual de crescimento; *Portulaca oleracea*.

CHAPTER II

Characterization of growth of purslane (*Portulaca* spp.)

ABSTRACT

The cultivation of purslane presents many expectations due to its nutritional and nutraceutical properties, low production cost and high productivity. In addition to being used in cooking and medicine, the species (*Portulaca grandiflora* Hook and *Portulaca umbraticola* Kunth) can be used ornamentally. Morphological, agronomic and molecular characterization studies allow the identification of accessions with high genetic divergence among themselves, opening perspectives for improvement work via intra and interspecific hybridization, increasing the possibilities of genetic combinations and the selection of superior genotypes. Given the above, the objective of this work was to evaluate the weekly growth of purslane accessions to start a genetic improvement program. The experiment was carried out in the greenhouse of the CCA-UFPB Plant Biotechnology Laboratory. A completely randomized experimental design was used, following the arrangement in subdivided plots, with 29 accessions evaluated in 7 weeks. Each treatment consisted of three replicates. During the 7 weeks, the following morphological characters were evaluated: stem length, number of branches and number of leaves. Data were subjected to analysis of variance and means grouped by the Skott-Knot test. All analyzes were performed using the GENES computational program. There were significant differences between the interactions for all evaluated characteristics. Heritability values above 85% were found for the evaluated traits. The percentages of the coefficient of genetic variance (CV_g) for the characteristics, stem length, number of branches and number of leaves, were 57.7130%, 63.8732% and 69.0294%, respectively. The coefficient of variance values in the plot varied between 74.9742% and 87.3616% for stem length and number of branches, respectively. While in the subplot they varied between 15.3441% and 25.2750% for stem length and number of leaves, respectively. The studied accessions showed variations in terms of percentage growth for the variables stem length, number of branches and number of leaves. For the evaluated characteristics, PO₁, PO₂, PO₃, PO₆, PG₃, PG₄ and PA₁ were the accessions that presented a percentage rate of continuous growth.

Keywords: heritability; percentage of growth; *Portulaca oleracea*.

1 INTRODUÇÃO

A *Portulaca oleracea* L., conhecida como erva daninha anual, tem chamado atenção em razão da sua rusticidade no campo, do uso como hortaliça, especiaria e na medicina tradicional, sendo uma cultura agrícola de potencial socioambiental que atende a necessidade da agricultura familiar e comunidades em situação de risco e vulnerabilidade social (DIAS et al., (2018).

O cultivo da beldroega é uma alternativa de produção, pois apresenta muitas expectativas devido às suas propriedades nutricionais e nutracêuticas, baixo custo de produção e alta produtividade. Além disso, é uma cultura de ciclo curto do plantio à colheita, de fácil manejo, com baixa demanda nutricional e alta tolerância a fatores abióticos (MONTROYA-GARCÍA, 2022).

Além do uso na culinária e na medicina, as espécies *Portulaca grandiflora* Hook e *Portulaca umbraticola* Kunth podem ser utilizadas de forma ornamental (SOUZA, 2020). *P. umbraticola* é facilmente reconhecida pela presença de uma ala membranácea ao redor do fruto, que chega, algumas vezes, a cobrir o opérculo, não tendo sido observado em qualquer outra espécie brasileira do gênero. A coloração de suas pétalas pode variar desde amarelo, branco, rosa, púrpura ou tons de alaranjado. Enquanto *P. grandiflora* é uma espécie que possui pouca variação morfológica, apresentando folhas cilíndricas e flores púrpuras a lilás que atingem até 6 cm de diâmetro (ALBUQUERQUE et al, 2022).

O setor da floricultura envolve múltiplas formas de exploração que vão desde a produção de flores e folhagens para corte, plantas ornamentais em vaso, mudas de plantas ornamentais, até a produção de propágulos voltados tanto para o paisagismo e jardinagem, como para ambientes interiores (BRAINER, 2019). Segundo Neitzke et al., (2016) o conhecimento das necessidades e preferências do mercado consumidor aumenta as chances de sucesso para novas cultivares desenvolvidas.

Para Faleiro et al., (2022) trabalhos de caracterização morfológica, agronômica e molecular permitem a identificação de acessos com alta divergência genética entre si, abrindo perspectivas para trabalhos de melhoramento via hibridação intra e interespecífica, aumentando as possibilidades de combinações gênicas e da seleção de genótipos superiores. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento semanal em acessos de beldroegas para iniciar um programa de melhoramento.

2 METODOLOGIA

O experimento foi realizado na casa de vegetação do Laboratório de Biotecnologia Vegetal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba. O material vegetal utilizado na propagação dos 29 acessos proveniente de genótipos de *Portulaca* spp. pertencentes ao Banco de Germoplasma de Hortaliças do CCA-UFPB.

Foram utilizadas três estacas de cada genótipo por vaso. Os vasos foram preenchidos com fibra de coco comercial, anteriormente lavada por 72 horas, e dispostos no delineamento experimental inteiramente casualizado, seguindo o arranjo em parcelas subdivididas, sendo 29 acessos avaliados em 7 semanas. Cada tratamento foi composto por três repetições. A irrigação das plantas foi realizada em dias alternados e semanalmente aplicado solução nutritiva Dripsol.

Durante as 7 semanas foram avaliados os seguintes caracteres morfológicos: comprimento do caule (cm), número de ramos e número de folhas. Para obtenção dos dados referentes à dimensão foram feitas medidas utilizando-se paquímetro digital (Western®) e régua graduada, enquanto os valores referentes à quantidade foram tomados por contagem. O percentual de crescimento semanal foi dado pela seguinte expressão:

$$\text{Crescimento (\%)} = \frac{\text{valor da semana atual} - \text{valor da semana inicial}}{\text{valor da semana inicial}} \times 100$$

Nas análises estatísticas, para os dados obtidos por contagem utilizou-se o somatório das semanas por repetição e para os obtidos por medição utilizou-se a média das semanas por repetição. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias agrupadas pelo teste Skott-Knot, a 1% de probabilidade. Todas as análises foram realizadas utilizando o programa computacional GENES (CRUZ, 2018).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se diferenças significativas, pelo teste F ($p \leq 0,01$), para as características comprimento do caule, número de ramos e número de folhas nos dois fatores analisados e na interação dos fatores (acessos x semanas) (Tabela 1). Este resultado demonstra que os acessos de beldroega se comportaram diferentes, para as três variáveis avaliadas, durante o passar do tempo.

Valores de herdabilidade acima de 85% foram encontrados para as características avaliadas (Tabela 1): comprimento do caule (89,7517%), número de ramos (89,0126%) e número de folhas (87,8371%). A herdabilidade indica que parte da variabilidade presente é devido a genética, assim a seleção praticada em caracteres que apresentam média e alta herdabilidade pode acarretar num aumento da variância genética aditiva (LEITE et al., 2016). De acordo com Pessoa et al. (2018), os altos valores de herdabilidade indicam que as diferenças encontradas entre os acessos se devem mais à variação genética do que à variação ambiental. O valor genético é então transmitido para a próxima geração, e quanto maior a herdabilidade de uma característica, mais confiável é a seleção. A herdabilidade é um importante parâmetro genotípico, que serve como um índice de transmissibilidade da característica para próxima geração.

Tabela 1. Resumo da análise de variância para três variáveis quantitativas de 29 acessos de *Portulaca* spp. Areia – PB, UFPB, 2022

FV	GL	Quadrados Médios		
		CC	NR	NFO
Acessos (A)	28	122.180,4447**	2.792.646,7724**	2.039.542,7202**
ERRO a	58	8.812,5580	221.437,5977	103.752,9542
Semanas (S)	6	402.755,6586**	6.238.850,2873**	8.205.988,1104**
A X S	168	4.078,0097**	98.963,6885**	155.751,9181**
ERRO b	348	369,1145	13.561,6605	11.436,8439
Herdabilidade (%)	-	89,7517	89,0126	87,8371
Média	-	125,2100	538,6481	423,1181
CV_g (%)	-	57,7130	63,8732	69,0294
CV – parcela (%)	-	74,9742	87,3616	76,1270
CV – subparcela (%)	-	15,3441	21,6198	25,2750

**Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F. CC – comprimento do caule, NR - número de ramos, NFO – número de folhas.

As porcentagens do coeficiente de variância genética (CV_g) para as características, comprimento do caule, número de ramos e número de folhas, foram 57,7130%, 63,8732% e

69,0294%, respectivamente (Tabela 1). Os altos valores do CV_g confirmam a existência de variabilidade genética para as características avaliadas.

Os valores do coeficiente de variância na parcela variaram entre 74,9742% e 87,3616% para comprimento do caule e número de ramos, respectivamente. Enquanto na subparcela variaram entre 15,3441% e 25,2750% para comprimento do caule e número de folhas, respectivamente (Tabela 1). Os coeficientes de variação fenotípica e genotípica medem a extensão de variação presente na população em determinada característica (PATEL et al., 2019). De acordo com Cecon et al., (2013), o coeficiente de variação também é indicado para avaliar a precisão experimental, e está dentro do esperado em parcelas subdivididas que é a variação entre subparcelas ser menor do que entre parcelas.

De acordo com o teste de Scott-Knot, a 1% de probabilidade, os acessos estudados apresentaram variações quanto o crescimento percentual para as variáveis comprimento do caule (Tabela 2), número de ramos (Tabela 3) e número de folhas (Tabela 4).

Para a variável comprimento do caule (Tabela 2), os acessos PU₇, PO₁, PO₂, PO₃, PO₆, PG₃, PG₄ e PA₁ apresentaram percentual de crescimento contínuo da primeira a sétima semana, PU₄, PU₁₆, PU₁₇ e PO₄ cresceram a partir da semana 4, PU₁, PU₈, PU₉, PU₁₀, PU₁₂, PU₁₃, PU₁₅ e PO₅ a partir da semana 5 e os acessos PU₂, PU₃, PU₅, PU₆, PU₁₁, PU₁₄, PG₁, PG₂ e PP₁ a partir da semana 6.

Nas semanas 1 e 2, os acessos PU₃, PU₅, PU₆ e PU₁₅ apresentaram as maiores médias para crescimento do caule, nas semanas 3 e 4 apenas o acesso PU₆ obteve melhor desempenho, na semana 5 foram os acessos PU₆ e PU₁₅, na semana 6 os acessos PU₆, PU₁₅ e PP₁ e na semana 7 os acessos PU₃, PU₅, PU₆, PU₁₅ e PA₁. O acesso PU₆ foi o único que obteve o melhor desempenho nas 7 semanas de avaliação para esta característica (Tabela 2).

Para número de ramos (Tabela 3), os acessos PO₁, PO₂, PO₃, PO₅, PO₆, PG₁, PG₂, PG₃, PG₄, PP₁ e PA₁ apresentaram taxa de crescimento contínuo ao longo das 7 semanas, PU₁, PU₂, PU₅, PU₁₀, PU₁₁, PU₁₂ cresceram a partir da semana 2, PU₄, PU₁₃ e PU₁₄ a partir da semana 3, PU₆, PU₇, PU₈, PU₉, PU₁₅, PU₁₆, PU₁₇ e PO₄ a partir da semana 4 e o acesso PU₃ a partir da 5 semana.

Na semana 1 os acessos não diferiram entre si para a característica número de ramos. Na semana 2, os acessos PU₂ e PU₆ obtiveram as maiores médias para percentual de crescimento, na semana 3 foram os acessos PU₂, PU₃, PU₆, nas semanas 4, 5, 6 e 7 os acessos

PU₂, PU₃, PU₆, PU₉ e PU₁₄. Portanto, os acessos PU₂ e PU₆ obtiveram as melhores performances nas 7 semanas de caracterização para esta característica (Tabela 3).

No tocante ao número de folhas (Tabela 4), os acessos PO₁, PO₂, PO₃, PO₆, PG₁, PG₂, PG₃, PG₄, PP₁ e PA₁ apresentaram porcentagem de crescimento contínuo da semana 1 a 7, PU₄, PU₈, PU₁₃, PU₁₆ e PU₁₇ cresceram a partir da semana 5, PU₇, PU₉ e PO₅ a partir da semana 6 e os acessos PU₁, PU₂, PU₃, PU₅, PU₆, PU₁₀, PU₁₁, PU₁₂, PU₁₄, PU₁₅ e PO₄ só apresentaram taxa de crescimento significativa na semana 7.

Na semana 1 os acessos não diferiram entre si para a característica número de folhas. Na semana 2 os acessos PU₁, PU₂, PU₃, PU₄, PU₅, PU₆, PU₉, PU₁₀, PU₁₂, PU₁₄, PU₁₅ e PU₁₇ apresentaram maiores taxas de crescimento, na semana 3 foram PU₂, PU₃, PU₅, PU₆, PU₁₁ e PU₁₇, semanas 4 e 5 foram os acessos PU₃ e PU₆ e nas semanas 6 e 7 foram apenas PU₃. Desse modo, o acesso PU₃ obteve a melhor performance nas 7 semanas de caracterização para esta característica (Tabela 4).

Tabela 2. Agrupamento das médias da taxa de crescimento do comprimento do caule em 29 acessos de *Portulaca* spp. Areia – PB, UFPB, 2022.

Acessos	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7
PU ₁	7,50 Bb	29,27 Bd	53,55 Bf	92,49 Bf	135,53 Ae	183,68 Ae	195,31 Ad
PU ₂	31,29 Db	103,49 Cb	134,00 Cd	166,04 Bd	203,19 Bc	249,94 Ac	274,14 Ac
PU ₃	58,77 Da	198,12 Ca	257,27 Bb	286,02 Bb	321,73 Bb	371,40 Ab	401,59 Aa
PU ₄	30,66 Cb	107,37 Bb	138,41 Bd	174,11 Ad	219,71 Ac	243,33 Ac	273,06 Ac
PU ₅	69,31 Da	164,64 Ca	217,80 Cc	256,26 Bc	300,77 Bb	357,66 Ab	393,56 Aa
PU ₆	48,51 Da	206,92 Ca	292,82 Ba	332,34 Ba	363,75 Ba	418,59 Aa	429,05 Aa
PU ₇	2,42 Ab	8,15 Ad	19,29 Ag	28,70 Ag	45,54 Ag	71,36 Ag	93,03 Af
PU ₈	8,99 Cb	49,12 Cc	84,11 Be	117,01 Be	168,03 Ad	209,30 Ad	217,16 Ad
PU ₉	17,56 Bb	59,42 Bc	72,08 Bf	84,36 Bf	100,16 Af	123,07 Af	159,04 Ae
PU ₁₀	8,42 Bb	29,43 Bd	59,86 Bf	87,31 Bf	114,33 Af	153,10 Ae	184,72 Ae
PU ₁₁	23,43 Bb	70,14 Bc	87,16 Be	94,54 Bf	132,98 Be	200,03 Ad	220,01 Ad
PU ₁₂	4,96 Bb	37,13 Bd	62,62 Bf	95,34 Bf	134,61 Ae	162,08 Ae	196,81 Ad
PU ₁₃	10,09 Bb	25,88 Bd	41,57 Bg	71,74 Bf	102,28 Af	131,11 Af	155,25 Ae
PU ₁₄	24,21 Cb	62,71 Cc	92,79 Ce	137,52 Be	176,68 Bd	222,87 Ad	235,31 Ad
PU ₁₅	42,43 Da	178,54 Ca	247,95 Bb	280,94 Bb	342,57 Aa	393,66 Aa	411,25 Aa
PU ₁₆	7,62 Bb	41,58 Bd	59,99 Bf	98,76 Af	124,15 Af	148,89 Ae	167,01 Ae
PU ₁₇	13,86 Bb	58,73 Bc	92,12 Be	121,28 Ae	142,87 Ae	169,68 Ae	198,06 Ad
PO ₁	0,00 Ab	22,06 Ad	30,93 Ag	42,01 Ag	64,60 Ag	86,18 Ag	98,56 Af
PO ₂	15,27 Ab	37,01 Ad	47,54 Af	58,80 Ag	70,67 Ag	82,00 Ag	97,00 Af
PO ₃	21,07 Ab	44,36 Ad	53,58 Af	57,59 Ag	65,82 Ag	74,90 Ag	87,61 Af
PO ₄	19,18 Bb	53,19 Bc	77,17 Bf	106,16 Af	113,39 Af	127,44 Af	153,79 Ae
PO ₅	6,00 Bb	38,60 Bd	57,80 Bf	82,02 Bf	105,29 Af	127,74 Af	159,77 Ae
PO ₆	24,59 Ab	41,89 Ad	57,66 Af	76,72 Af	82,37 Ag	94,52 Ag	106,48 Af
PG ₁	21,92 Db	87,53 Cc	121,54 Cd	159,97 Bd	200,85 Bc	246,74 Ac	272,46 Ac
PG ₂	1,36 Db	76,58 Cc	114,51 Cd	154,12 Cd	203,39 Bc	266,21 Ac	315,05 Ab
PG ₃	6,82 Ab	22,58 Ad	29,51 Ag	45,88 Ag	50,52 Ag	70,96 Ag	96,77 Af
PG ₄	27,74 Ab	64,22 Ac	72,69 Af	83,80 Af	107,58 Af	119,77 Af	133,77 Af
PP ₁	24,71 Eb	124,71 Db	192,91 Cc	243,04 Cc	300,33 Bb	398,28 Aa	417,51 Aa
PA ₁	1,35 Ab	6,90 Ad	7,34 Ag	24,08 Ag	29,12 Ag	35,23 Ah	46,03 Ag

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na HORIZONTAL e minúsculas na VERTICAL não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knot, ao nível de 1% de probabilidade.

Tabela 3. Agrupamento das médias da taxa de crescimento do número de ramos em 29 acessos de *Portulaca* spp. Areia – PB, UFPB, 2022.

Acessos	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7
PU ₁	11,11 Ba	416,67 Ad	622,22 Ac	677,78 Ac	694,44 Ac	750,00 Ac	794,44 Ac
PU ₂	0,00 Ba	1166,67 Aa	1272,22 Aa	1355,56 Aa	1355,56 Aa	1366,67 Aa	1366,67 Aa
PU ₃	0,00 Ca	833,33 Bb	1138,89 Ba	1227,78 Ba	1372,22 Aa	1522,22 Aa	1566,67 Aa
PU ₄	11,11 Ca	492,22 Bc	706,67 Ac	886,67 Ab	1025,56 Ab	1086,67 Ab	1136,67 Ab
PU ₅	0,00 Ba	805,56 Ab	900,00 Ab	1022,22 Ab	1055,56 Ab	1055,56 Ab	1066,67 Ab
PU ₆	0,00 Ca	1000,00 Ba	1049,45 Ba	1433,33 Aa	1522,22 Aa	1572,22 Aa	1605,56 Aa
PU ₇	0,00 Ba	0,00 Be	177,78 Bf	500,00 Ad	666,67 Ac	727,78 Ac	772,22 Ac
PU ₈	22,22 Ba	255,56 Bd	491,67 Bd	769,44 Ac	894,44 Ab	980,56 Ab	1058,33 Ab
PU ₉	100,00 Ca	766,67 Bb	977,78 Bb	1144,44 Aa	1244,45 Aa	1327,78 Aa	1455,56 Aa
PU ₁₀	0,00 Ba	472,22 Ac	544,45 Ac	622,22 Ad	638,89 Ac	661,11 Ac	661,11 Ac
PU ₁₁	0,00 Ba	877,78 Ab	922,22 Ab	966,66 Ab	1055,56 Ab	1077,78 Ab	1100,00 Ab
PU ₁₂	88,89 Ba	772,22 Ab	800,00 Ac	905,56 Ab	933,33 Ab	933,33 Ab	1061,11 Ab
PU ₁₃	0,00 Ba	361,11 Bd	616,67 Ac	783,33 Ac	816,67 Ab	844,45 Ab	877,78 Ab
PU ₁₄	16,67 Ca	644,44 Bc	916,67 Ab	1238,89 Aa	1344,44 Aa	1366,67 Aa	1433,33 Aa
PU ₁₅	0,00 Ca	611,11 Bc	883,33 Bb	1022,22 Ab	1083,33 Ab	1188,89 Ab	1211,11 Ab
PU ₁₆	100,00 Ca	477,78 Bc	605,55 Bc	827,78 Ac	905,55 Ab	1094,44 Ab	1127,78 Ab
PU ₁₇	0,00 Ba	350,00 Bd	400,00 Bd	566,67 Ad	616,67 Ac	716,67 Ac	716,67 Ac
PO ₁	0,00 Aa	66,67 Ae	77,78 Af	77,78 Af	111,11 Ae	144,44 Ae	144,44 Ae
PO ₂	66,67 Aa	125,00 Ae	250,00 Ae	291,67 Ae	366,67 Ad	466,67 Ac	583,33 Ac
PO ₃	0,00 Aa	22,22 Ae	88,89 Af	111,11 Af	122,22 Ae	161,11 Ae	183,33 Ae
PO ₄	0,00 Ba	133,33 Be	233,33 Be	483,33 Ad	483,33 Ac	533,33 Ac	550,00 Ac
PO ₅	88,89 Aa	383,33 Ad	450,00 Ad	555,56 Ad	605,56 Ac	633,33 Ac	633,33 Ac
PO ₆	66,67 Aa	166,67 Ae	266,67 Ae	316,67 Ae	350,00 Ad	350,00 Ad	400,00 Ad
PG ₁	0,00 Aa	0,00 Ae	122,22 Af	155,55 Af	300,00 Ad	377,78 Ad	411,11 Ad
PG ₂	0,00 Aa	0,00 Ae	0,00 Af	0,00 Af	11,11 Ae	72,22 Ae	83,33 Ae
PG ₃	0,00 Aa	0,00 Ae	0,00 Af	50,00 Af	83,33 Ae	116,67 Ae	133,33 Ae
PG ₄	0,00 Aa	0,00 Ae	77,78 Af	155,56 Af	222,22 Ad	244,44 Ad	277,78 Ad
PP ₁	0,00 Aa	0,00 Ae	11,11 Af	11,11 Af	77,78 Ae	161,11 Ae	227,78 Ae
PA ₁	0,00 Aa	0,00 Ae	88,89 Af	122,22 Af	133,33 Ae	144,44 Ae	144,44 Ae

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na HORIZONTAL e minúsculas na VERTICAL não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knot, ao nível de 1% de probabilidade.

Tabela 4. Agrupamento das médias da taxa de crescimento do número de folhas em 29 acessos de *Portulaca* spp. Areia – PB, UFPB, 2022.

Acessos	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7
PU ₁	30,66 Da	220,73 Da	393,38 Cb	515,49 Cc	714,41 Cc	938,06 Bd	1512,92 Ac
PU ₂	8,21 Ea	429,17 Da	719,24 Ca	806,86 Cb	1107,60 Bb	1153,31 Bc	1562,13 Ac
PU ₃	42,22 Fa	448,33 Ea	748,33 Da	973,33 Da	1275,00 Ca	1886,11 Ba	2740,56 Aa
PU ₄	28,18 Ba	233,97 Ba	344,27 Bb	418,67 Bc	621,79 Ac	850,66 Ad	938,71 Ae
PU ₅	28,25 Ea	363,13 Da	673,48 Ca	813,96 Cb	1070,02 Bb	1366,67 Bb	1830,16 Ab
PU ₆	29,76 Da	283,73 Da	773,01 Ca	913,49 Ca	1286,51 Ba	1522,62 Bb	1905,56 Ab
PU ₇	7,69 Ba	58,35 Bb	117,69 Bd	195,90 Bd	281,91 Bd	411,42 Ag	597,44 Af
PU ₈	26,25 Ca	157,49 Cb	329,79 Bb	424,88 Bc	680,75 Ac	743,07 Ae	938,17 Ae
PU ₉	9,44 Ca	205,47 Ca	289,54 Bc	378,89 Bc	501,74 Bd	803,21 Ae	927,16 Ae
PU ₁₀	34,52 Da	308,73 Da	404,76 Cb	534,52 Cc	726,19 Cc	964,29 Bd	1516,67 Ac
PU ₁₁	10,56 Da	10,56 Db	636,11 Ca	758,89 Cb	1081,11 Bb	1261,11 Bb	1667,78 Ac
PU ₁₂	83,24 Da	296,90 Ca	426,80 Cb	527,53 Cc	728,51 Bc	931,97 Bd	1372,02 Ad
PU ₁₃	6,58 Ba	152,86 Bb	273,09 Bc	401,03 Bc	498,93 Ad	690,00 Ae	885,16 Ae
PU ₁₄	18,58 Da	242,94 Ca	351,64 Cb	471,42 Cc	664,55 Bc	875,82 Bd	1199,27 Ad
PU ₁₅	7,54 Da	249,29 Ca	387,34 Cb	516,21 Cc	691,54 Bc	934,92 Bd	1244,24 Ad
PU ₁₆	3,95 Ba	105,76 Bb	198,64 Bc	248,01 Bd	328,35 Ad	477,20 Af	487,90 Ag
PU ₁₇	42,07 Ca	375,22 Ba	551,79 Ba	662,06 Bb	955,30 Ab	1155,48 Ac	1222,29 Ad
PO ₁	0,00 Aa	11,59 Ab	11,59 Ad	33,12 Ae	39,37 Ae	88,00 Ah	154,67 Ah
PO ₂	6,00 Aa	33,97 Ab	63,52 Ad	92,93 Ae	177,75 Ae	244,60 Ah	331,90 Ag
PO ₃	0,00 Aa	28,89 Ab	77,78 Ad	100,00 Ae	170,19 Ae	314,15 Ag	343,02 Ag
PO ₄	28,86 Ba	138,84 Bb	146,03 Bd	247,73 Bd	301,87 Bd	322,07 Bg	613,81 Af
PO ₅	0,00 Ba	147,22 Bb	246,30 Bc	324,08 Bd	424,08 Bd	572,22 Af	869,44 Ae
PO ₆	20,19 Aa	60,58 Ab	70,51 Ad	104,81 Ae	133,01 Ae	135,26 Ah	316,88 Ag
PG ₁	28,32 Aa	44,53 Ab	71,60 Ad	126,32 Ae	172,27 Ae	287,80 Ag	380,95 Ag
PG ₂	6,60 Aa	37,58 Ab	54,95 Ad	62,54 Ae	86,21 Ae	104,97 Ah	150,42 Ah
PG ₃	3,33 Aa	5,56 Ab	12,37 Ad	19,27 Ae	55,45 Ae	161,06 Ah	327,37 Ag
PG ₄	3,37 Aa	14,88 Ab	27,34 Ad	80,54 Ae	108,28 Ae	127,17 Ah	127,17 Ah
PP ₁	1,59 Aa	46,67 Ab	53,69 Ad	60,20 Ae	67,22 Ae	95,72 Ah	169,44 Ah
PA ₁	7,04 Aa	17,04 Ab	56,30 Ad	104,07 Ae	141,38 Ae	155,15 Ah	213,77 Ah

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na HORIZONTAL e minúsculas na VERTICAL não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knot, ao nível de 1% de probabilidade.

4 CONCLUSÃO

Para as três características avaliadas, PO₁, PO₂, PO₃, PO₆, PG₃, PG₄ e PA₁ foram os acessos que apresentaram taxa percentual de crescimento contínuo da primeira a última.

REFERÊNCIAS

- BRAINER, Maria Simone de Castro Pereira. Flores e plantas ornamentais. 2019.
- CECON, P.R. et al. Estatística e Experimentação. 1. ed. Areia - PB: Gráfica e Editora São Mateus, 2013. v. 1000. 142p.
- CRUZ, C.D. **Programa genes (versão Windows)**: aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa: UFV, 2018.
- DIAS, Raimeyre Nobre et al. Potencial do uso da beldroega na segurança alimentar de comunidades em situação de risco e vulnerabilidade social. **Ambiente: Gestão e Desenvolvimento**, v. 11, n. 01, p. 259-265, 2018.
- MONTROYA-GARCÍA, César Omar et al. Bioactive compounds of purslane (*Portulaca oleracea* L.) according to the production system: A review. **Scientia Horticulturae**, v. 308, p. 111584, 2023.
- NEITZKE, Raquel S. et al. Pimentas ornamentais: aceitação e preferências do público consumidor. **Horticultura Brasileira**, v. 34, p. 102-109, 2016.
- PATEL, M. A. et al. Genetic variability, heritability and genetic advance studies in marigold (*Tagetes* spp.) under the South Gujarat region. **Electronic Journal of Plant Breeding**, v. 10, n. 1, p. 272-276, 2019.
- PESSOA, A. M. S. et al. Genetic diversity among accessions of *Capsicum annuum* L. through morphoagronomic characters. **Genetics and Molecular Research**, v. 17, n. 1, 2018.
- SOUZA, J.S. **Diversidade genética em beldroegas *Portulaca* spp.** 2020. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba. Areia, 2020.