



Sementes crioulas de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) para cultivo agroecológico

Common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) seeds for agroecological cultivation

Luan Figueiredo de Souza¹, Mário Sérgio de Araújo², Renner Luciano de Souza Ferraz^{3*}, Patrícia da Silva Costa⁴, Aldair de Souza Medeiros⁵, Ivomberg Dourado Magalhães⁶

¹Bacharel em Agroecologia, Universidade Estadual da Paraíba, Lagoa Seca, Paraíba. Telefone: (83) 3366-1297, E-mail: luan19872006@gmail.com; ²Professor Doutor, Departamento de Agroecologia e Agropecuária, Universidade Estadual da Paraíba, Lagoa Seca, Paraíba. Telefone: (83) 3366-1297, E-mail: msa@ccea.uepb.edu.br; ³Professor Doutor, Departamento de Agroecologia e Agropecuária, Estadual da Paraíba, Lagoa Seca, Paraíba. Telefone: (83) 3366-1297, E-mail: ferragroestat@gmail.com; ⁴Doutoranda em Engenharia Agrícola – Irrigação e Drenagem, Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, Paraíba, Telefone: (83) 2101-1000, E-mail: patriciagroambiental@gmail.com; ⁵Doutor em Agronomia – Produção Vegetal, Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, Alagoas. Telefone: (82) 3261-1351, E-mail: aldairmedeiros@gmail.com; ⁶Doutor em Agronomia – Produção Vegetal, PNPd, Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, Alagoas. Telefone: (82) 3261-1351, E-mail: ivomberg31@hotmail.com.

ARTIGO

Recebido: 13/08/2018

Aprovado: 16/12/2018

Palavras-chave:

Leguminosa
Sementes
Biometria
Agroecologia

Key words:

Leguminosa
Seeds
Biometry
Agroecology

RESUMO

O objetivo com este estudo foi realizar a caracterização morfométrica e classificação de sementes crioulas de feijão comum, variedades Carioca, Gordo, Ovo-de-rola e Preto, para cultivo agroecológico. A pesquisa foi realizada durante o mês de outubro de 2018, no Laboratório de Fitopatologia do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Estadual da Paraíba, localizado no município de Lagoa Seca, Paraíba. Foram utilizadas sementes crioulas de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) das variedades Carioca, Gordo, Ovo-de-rola e Preto, foram cedidas por produtores da região de Montadas, Paraíba, durante a safra de 2018. Para cada variedade, foram tomadas quatro subamostras de 50 sementes, totalizando 200 unidades. Os resultados mostraram que, entre as variedades de feijão crioulo, o Feijão Gordo apresentou os melhores resultados, sendo comprimento de 13,6 mm, largura de 7,2 mm, espessura de 6,3 mm e massa de 0,40 g.

ABSTRACT

The objective of this study was to perform the morphometric characterization and classification of common bean seeds, Carioca, Gordo, Ovo-de-rola and Preto varieties, for agroecological cultivation. The research was carried out during the month of October, 2018, in the Phytopathology Laboratory of the Center of Agrarian and Environmental Sciences of the State University of Paraíba, located in the municipality of Lagoa Seca, Paraíba. Creole seeds of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) of the Carioca, Gordo, Ovo-de-rola and Preto varieties were used by producers in the region of Montadas, Paraíba, during the 2018 harvest. For each variety, four subsamples of 50 seeds were taken, totaling 200 units. The results showed that, among the bean varieties, the Feijão Gordo variety showed the best results, being 13,6 mm long, 7,2 mm wide, 6,3 mm thick and 0,40 g mass.

INTRODUÇÃO

A expansão de áreas agrícolas para aumentar a produção de alimentos tem ocorrido com frequência, para atender a demanda alimentar da crescente população mundial (BARÃO et al., 2019). No entanto, a mudança no uso da terra, especialmente a conversão de ecossistemas nativos para áreas agrícolas tem aumentado as emissões de gases do efeito estufa (MEDEIROS et al., 2018). Esses gases, vêm contribuindo com o fenômeno do aquecimento global, onde estimativas indicam que as mudanças climáticas decorrentes das alterações na disponibilidade de CO₂ e temperatura da atmosfera, podem

influenciar na qualidade de sementes, visto que podem alterar o tamanho, forma, peso e cor das sementes, de modo que estas características influenciam a germinação e crescimento inicial (LAMICHANEY et al., 2019).

Com base no exposto, as análises das características das sementes de culturas agrícolas, consistem em uma ferramenta importante para a geração de indicadores de qualidade para a produção agrícola (CARDOSO-GUIMARÃES et al., 2018). O uso de sementes com qualidade, contribui para o melhor estabelecimento da cultura e maior potencial produtivo, desse modo, é imprescindível esse conhecimento. Ressalta-se ainda que, sementes de qualidade consistem na expressão de seu



potencial genético, físico, fisiológico e sanitário (TOLEDO et al., 2009). De acordo com Ferraz et al. (2018), os principais testes que avaliam a qualidade de sementes são destrutivos e exigem um tempo relativamente longo para serem concluídos. Neste sentido, a classificação de sementes, a partir de suas dimensões morfométricas e massa, podem auxiliar na seleção para o cultivo, notadamente porque estas características influenciam a germinação das sementes e o vigor das plântulas.

Dentre as culturas de relevância econômica, o feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma espécie amplamente produzida no mundo (PITURA; ARNTFIELD, 2019). No Brasil, essa cultura tem grande destaque, a qual contribui para a geração de emprego e renda no país. Os grãos representam importante fonte de proteínas e minerais na dieta da população (PEREIRA et al., 2018). De fato, a utilização do feijão como alimento é de fundamental importância, pois a composição do cereal também inclui compostos fenólicos, tocoferóis, ácidos graxos insaturados, peptídeos, entre outros constituintes. Sendo assim, a composição química do feijoeiro está associada a importantes atividades biológicas relatadas na literatura, incluindo efeitos antioxidantes, antimicrobianos, anti-hiperglicêmicos e anticancerígenos (LOS et al., 2018). Diante deste cenário, objetivou-se realizar a caracterização morfométrica e classificação de sementes crioulas de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) do Estado da Paraíba para cultivo agroecológico.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada durante o mês de outubro de 2018, no Laboratório de Fitopatologia do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA) da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), localizado no município de Lagoa Seca – PB, nas coordenadas de Latitude 7° 09' S, Longitude 35° 52' W e altitude de 634 m (SOARES et al., 2017). O clima local, segundo a classificação de Köppen, é do tipo As' (tropical úmido), com temperatura média anual de 22 °C, sendo a mínima de 18 e máxima de 33 °C, precipitação pluviométrica de 800 mm e umidade relativa do ar de 80%.

Foram utilizadas sementes crioulas de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) das variedades Carioca, Gordo, Ovo-de-rola e Preto, as quais foram cedidas por produtores da região de Montadas, Paraíba, durante a safra de 2018. A partir de uma amostra de trabalho de 500 g, para cada variedade, foram tomadas quatro subamostras de 50 sementes, totalizando 200 unidades. Foram realizadas análises morfométricas para determinação do comprimento (CSE, mm), largura (LSE, mm), espessura (ESP, mm) e massa (MSE, g) das sementes. As características morfométricas foram determinadas utilizando-se de paquímetro digital e balança de precisão (CARDOSO-GUIMARÃES et al., 2018).

De posse dos dados da análise morfométrica, as sementes foram classificadas de acordo com o comprimento, a largura e espessura (pequenas, médias e grandes); e conforme a massa (leves, médias e pesadas). As classes pequena e grande foram baseadas no primeiro e terceiro quartis da curva de distribuição de frequências de comprimento, largura e massa. As sementes cujas medidas de comprimento, largura, espessura e massa eram

equidistantes entre grandes e pequenas foram consideradas como médias (FERRAZ et al., 2018).

Os dados obtidos foram submetidos à análise descritiva e teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov (KOLMOGOROV, 1933; SMIRNOV, 1948), obtendo-se medidas de tendência e de dispersão. Para a análise dos dados, utilizou-se o *Software* estatístico Sisvar 5.6 (FERREIRA, 2014).

Para identificação dos genótipos mais promissores, os dados de morfometria das sementes foram padronizados para tornar a média zero e variância um. Posteriormente, os dados foram submetidos à análise de agrupamento (AA) hierárquico pelo método de Ward. Verificada dissimilaridade entre as variedades, foi realizada análise de variância multivariada (MANOVA) e análise de componentes principais (ACP) para discriminação das variedades em função da combinação linear entre as variáveis originais de morfometria de sementes. Foi aplicado teste comparações de médias de Tukey para separação das variedades a partir dos Scores dos componentes principais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base na análise descritiva dos dados de caracterização morfométrica, verificou-se que as sementes de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) considerando as variedades avaliadas, o comprimento médio apresentou o maior valor (13,59 mm) na variedade Feijão Gordo, em que os valores apresentaram variação de 9,03 a 13,59 mm, podendo oscilar entre 1,30 e 15,90 mm e o coeficiente de variação (CV) variou de 5,58 a 9,68%. Em relação a largura, os valores médios variaram de 5,80 mm (Feijão Preto) a 7,17 mm (Feijão Gordo), com os resultados oscilando entre 3,40 e 8,70 mm, e o CV variando de 5,05 a 8,39%.

Os resultados para as espessuras das variedades de feijão mostraram que, os valores médios foram 4,66, 5,21, 5,22 e 6,26 mm para as variedades Feijão Preto, Feijão Ovo-de-rola, Feijão Carioca e Feijão Gordo, respectivamente, o qual os resultados apresentaram variação de 2,33 a 7,90 mm, e o CV oscilou entre 6,69 e 11,51%. Quanto a massa média das sementes, os maiores resultados foram observados na variedade Feijão Gordo (0,40 g) e os menores na variedade Feijão Preto (0,18 g), com os valores oscilando entre 0,05 e 0,66 g, o CV apresentou variação de 16,92 a 31,05%. Considerando todos os dados, os resultados foram considerados normais, exceto para a variável comprimento da variedade Feijão Preto (Tabela 1).

Com base no comprimento, as variedades apresentaram resultados distintos, por exemplo, para a variedade Feijão Ovo-de-rola, sementes com valores $\leq 8,43$ mm são consideradas pequenas. Para a variedade Feijão Preto, valores das sementes $> 8,60 \leq 9,90$ mm são considerados médios. Já para a variedade Feijão Gordo, resultados acima de 14,23 representam sementes grandes. Em relação a largura, para a variedade Feijão Preto, sementes menores que 5,37 mm são consideradas pequenas. Para a variedade Feijão Gordo, sementes $> 6,70 \leq 7,70$ mm são consideradas médias, já sementes com largura acima de 7,70 mm são grandes.

Quanto a espessura, sementes menores ou iguais a 4,33 mm são consideradas pequenas, para a variedade Feijão Preto. Valores das sementes $> 5,02 \leq 6,28$ mm são consideradas

médias para a variedade Feijão Carioca. Já as sementes acima de 6,67 mm para a variedade Feijão Gordo, são grandes. Considerando a massa, sementes com peso menor ou igual a 0,17 g são consideradas pequenas, para a variedade Feijão Preto. Sementes $> 0,29 \leq 0,48$ g para a variedade Feijão Gordo são consideradas médias. Já para a variedade Feijão Ovo-de-rola, sementes maiores que 0,25 g são consideradas grandes (Tabela 1).

Essas características de sementes crioulas de feijão comum são de fundamental importância para o conhecimento acerca

desta espécie, de modo a prover o subsídio teórico para sua correta seleção na fase de sementes. Nesta perspectiva, Vieira e Gusmão (2008) ratificam que, os dados sobre a biometria de sementes são úteis para a conservação e exploração dos recursos de valor econômico e para avaliar a variabilidade genética dentro de populações de uma mesma espécie, uma vez que as relações entre esta variabilidade e os fatores ambientais podem ser considerados para inserção em programas de melhoramento genético do feijoeiro.

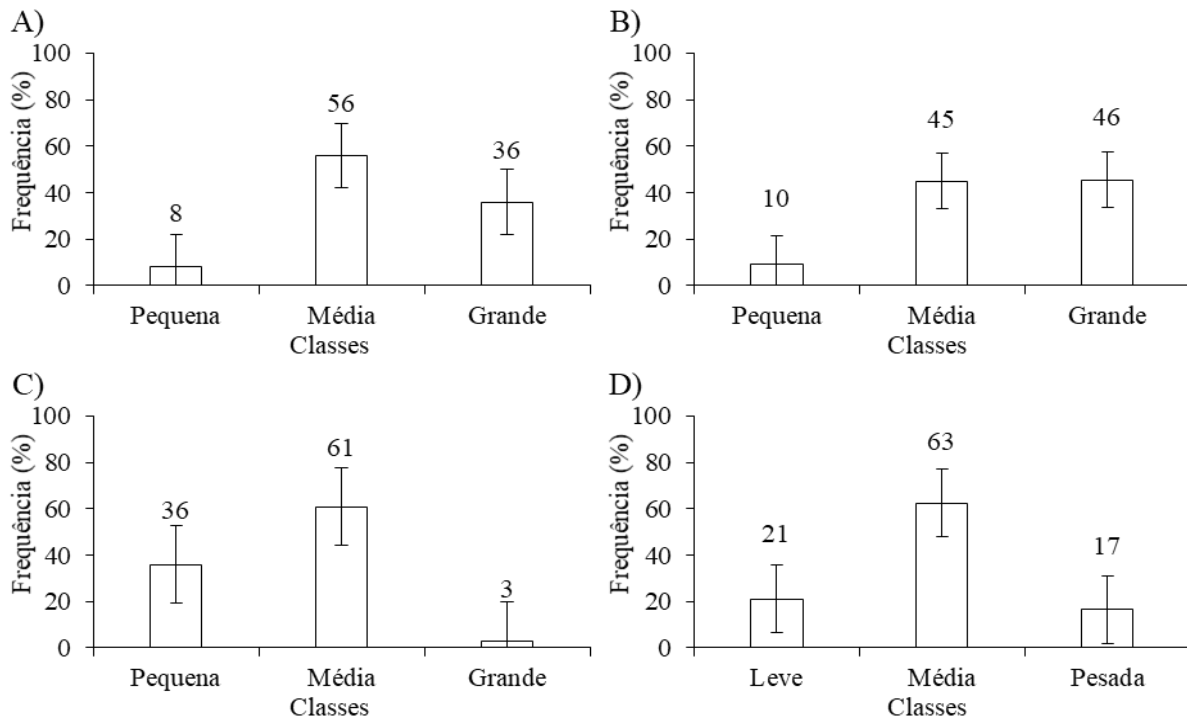
Tabela 1. Resumo da análise estatística descritiva das características morfométricas de sementes crioulas de *Phaseolus vulgaris* L. do Estado da Paraíba

Parâmetros	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Espessura (mm)	Massa (g)
Feijão Carioca				
Média aritmética amostral	10,69	6,77	5,22	0,28
Variância	1,07	0,32	0,36	(4E-3)
Desvio padrão	1,03	0,57	0,60	0,07
Coefficiente de variação (%)	9,68	8,39	11,51	23,91
Máximo	7,50	7,60	7,55	0,47
Mínimo	1,30	3,40	2,33	0,11
Kolmogorov-Smirnov (p – valor)	0,05	0,08	0,05	0,09
Classe pequena	$\leq 9,33$	$\leq 6,13$	$\leq 5,02$	$\leq 0,23$
Classe média	$> 9,33 \leq 11,17$	$> 6,13 \leq 6,87$	$> 5,02 \leq 6,28$	$> 0,23 \leq 0,35$
Classe grande	$> 11,17$	$> 6,87$	$> 6,28$	$> 0,35$
Feijão Gordo				
Média aritmética amostral	13,59	7,17	6,26	0,40
Variância	0,88	0,19	0,36	(8E-3)
Desvio padrão	0,94	0,43	0,60	0,09
Coefficiente de variação (%)	6,89	6,04	9,61	23,09
Máximo	15,90	8,70	7,90	0,66
Mínimo	10,90	5,70	4,20	0,11
Kolmogorov-Smirnov (p – valor)	0,09	0,07	0,06	0,07
Classe pequena	$\leq 12,57$	$\leq 6,70$	$\leq 5,43$	$\leq 0,29$
Classe média	$> 12,57 \leq 14,23$	$> 6,70 \leq 7,70$	$> 5,43 \leq 6,67$	$> 0,29 \leq 0,48$
Classe grande	$> 14,23$	$> 7,70$	$> 6,67$	$> 0,48$
Feijão Ovo-de-rola				
Média aritmética amostral	9,03	6,22	5,21	0,23
Variância	0,25	0,10	0,12	(1E-3)
Desvio padrão	0,50	0,31	0,35	0,04
Coefficiente de variação (%)	5,58	5,05	6,69	16,92
Máximo	10,10	6,90	6,00	0,32
Mínimo	7,60	5,40	4,10	0,12
Kolmogorov-Smirnov (p – valor)	0,06	0,12	0,10	0,12
Classe pequena	$\leq 8,43$	$\leq 5,90$	$\leq 4,73$	$\leq 0,19$
Classe média	$> 8,43 \leq 9,27$	$> 5,90 \leq 6,40$	$> 4,73 \leq 5,37$	$> 0,19 \leq 0,25$
Classe grande	$> 9,27$	$> 6,40$	$> 5,37$	$> 0,25$
Feijão Preto				
Média aritmética amostral	9,15	5,80	4,66	0,18
Variância	0,66	0,13	0,17	(3E-3)
Desvio padrão	0,81	0,36	0,41	0,06
Coefficiente de variação (%)	8,87	6,31	8,81	31,05
Máximo	11,20	6,70	6,70	0,50
Mínimo	7,30	4,70	3,30	0,05
Kolmogorov-Smirnov (p – valor)	0,04	0,07	0,10	0,10
Classe pequena	$\leq 8,60$	$\leq 5,37$	$\leq 4,33$	$\leq 0,17$
Classe média	$> 8,60 \leq 9,90$	$> 5,37 \leq 6,03$	$> 4,33 \leq 4,97$	$> 0,17 \leq 0,25$
Classe grande	$> 9,90$	$> 6,03$	$> 4,97$	$> 0,25$

Para o Feijão Carioca, foi verificado quanto ao comprimento que, 8% das sementes foram classificadas como pequenas, 56% médias e 36% grandes (Figura 1A). Em relação à largura, 10% são pequenas, 45% médias e 46% grandes

(Figura 1B). Quanto à espessura, 36% são pequenas, 61% médias e 3% grandes (Figura 1C). Considerando a massa, 21% foram pequenas, 63% médias e 17% grandes (Figura 1D).

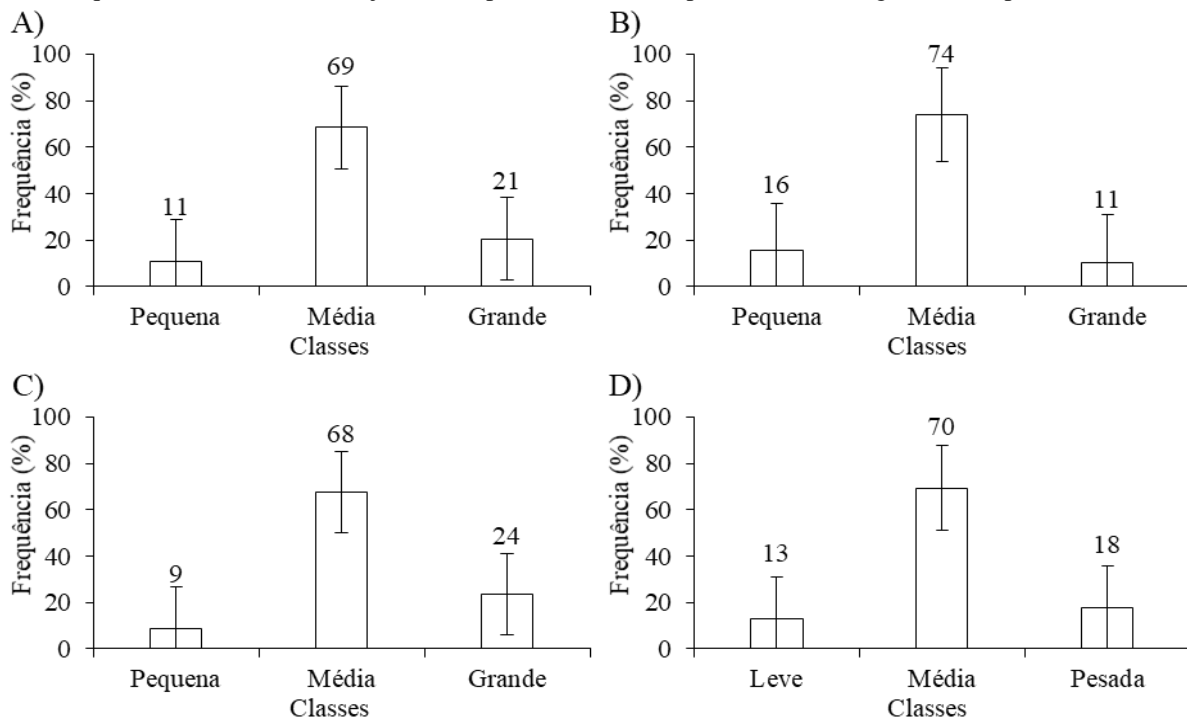
Figura 1. (A) Freqüência de sementes de feijão Carioca por classes de comprimento. (B) Largura. (C) Espessura. (D) Massa.



Para a variedade de Feijão Gordo, quanto ao comprimento, observou-se que 11% das sementes foram classificadas como pequenas, 69% médias e 21% grandes (Figura 2A). Ao avaliar à largura, foi constatado que 16% são pequenas, 74% médias e

11% grandes (Figura 2B). Em relação à espessura, 9% são pequenas, 68% médias e 24% grandes (Figura 2C). Quanto à massa, 13% foram pequenas, 70% médias e 18% grandes (Figura 2D).

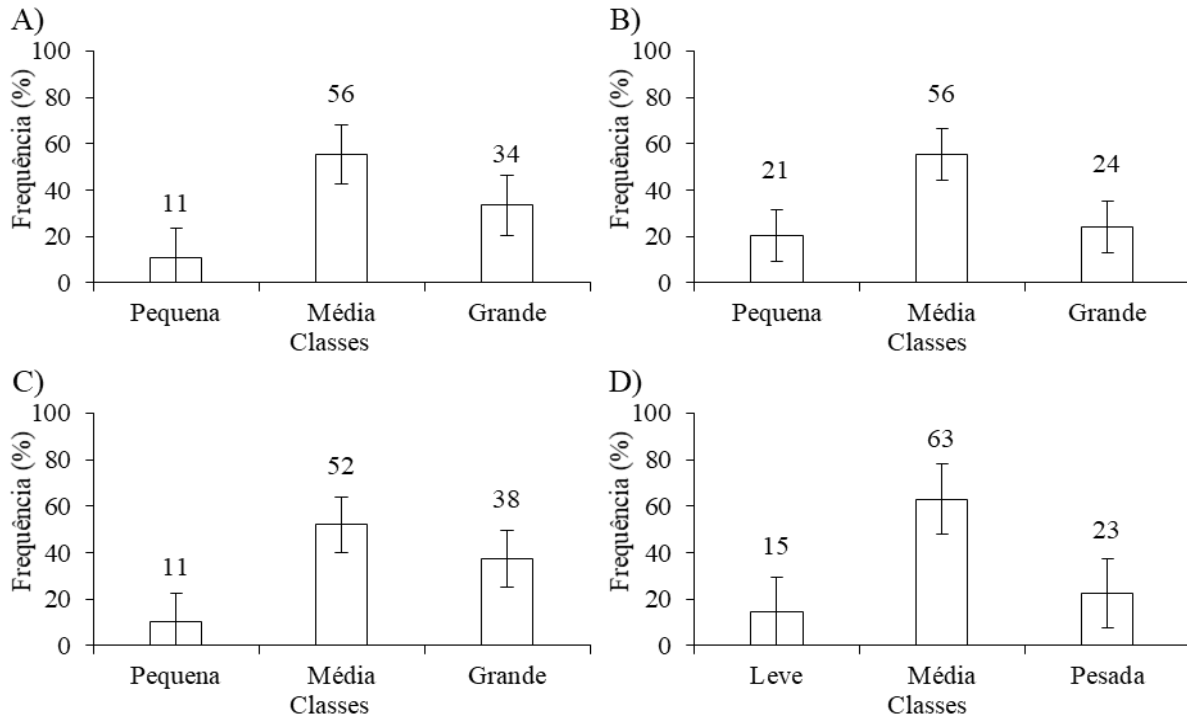
Figura 2. (A) Freqüência de sementes de feijão Gordo por classes de comprimento. (B) Largura. (C) Espessura. (D) Massa.



Avaliando o comprimento da variedade Feijão Ovo-de-rola, verificou-se que, 11% das sementes foram classificadas como pequenas, 56% médias e 34% grandes (Figura 3A). Quanto à largura, 21% são pequenas, 56% médias e 24%

grandes (Figura 3B). Em relação à espessura, 11% são pequenas, 52% médias e 38% grandes (Figura 3C). Considerando à massa, 15% foram pequenas, 63% médias e 23% grandes (Figura 3D).

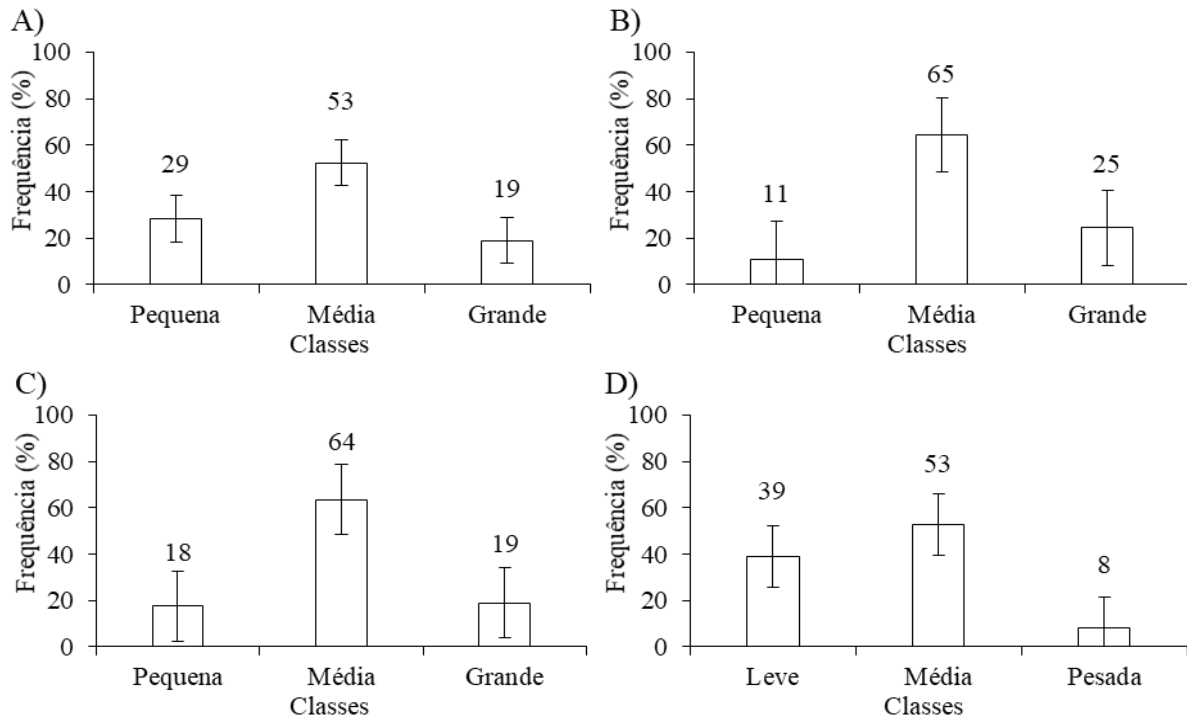
Figura 3. (A) Frequência de sementes de feijão Ovo-de-rola por classes de comprimento. (B) Largura. (C) Espessura. (D) Massa.



Em relação a variedade Feijão Preto, quanto ao comprimento, foi verificado que, 29% das sementes foram classificadas como pequenas, 53% médias e 19% grandes (Figura 4A). Quando a largura foi considerada, 11% são

pequenas, 65% médias e 25% grandes (Figura 4B). Considerando à espessura, 18% são pequenas, 64% médias e 19% grandes (Figura 4C). Quanto à massa, 39% foram pequenas, 53% médias e 8% grandes (Figura 4D).

Figura 4. Frequência de sementes de feijão Preto por classes de comprimento (A), largura (B), espessura (C) e massa (D).

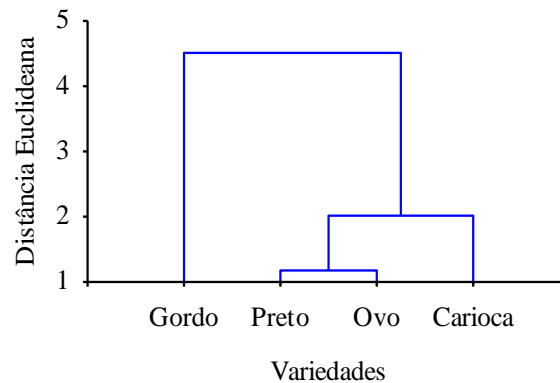


Estas classes de sementes evidenciam a possibilidade de utilização de peneiras ou balança de precisão para realização da seleção de sementes com diferentes tamanhos para o cultivo, visando a obtenção de melhor desempenho das plantas no campo. De fato, Carvalho e Nakagawa (2000) reportam que, sementes de maior tamanho ou que apresentem maior peso são aquelas que possuem, normalmente, embriões bem formados e com maiores quantidades de reservas, sendo potencialmente as mais vigorosas. É importante ressaltar que maior quantidade de reserva armazenada na semente, aumenta a probabilidade de sucesso no estabelecimento da plântula, pois, permite a

sobrevivência por maior tempo em condições ambientais desfavoráveis (PÁDUA et al., 2010). Calgaro et al. (2018) mencionam que sementes de alto vigor atuam aparentemente em fases anteriores ao crescimento da plântula e estão frequentemente associadas com o aumento da taxa de emergência e no estabelecimento do estande.

Com base na análise de agrupamento, verificou-se que as variedades de feijão possuem dissimilaridade entre si quanto às características morfométricas. O Feijão Gordo possui elevada distância, seguido do Carioca, Ovo-de-rola e Preto, respectivamente (Figura 5).

Figura 5. Dendrograma de dissimilaridade entre as variedades de feijão comum a partir de características morfométricas de sementes.



As diferenças observadas entre as variedades crioulas de feijão comum são importantes para introdução de variabilidade genética no banco de sementes dos agricultores, pois, lhes confere a possibilidade da escolha entre sementes com características desejáveis e mais adaptadas aos agroecossistemas de cultivo. Sendo assim, a seleção de variedades promissoras é uma estratégia importante para melhoria do sistema de cultivo de feijão, sobretudo por possibilitar a identificação de variedades mais produtivas e

tolerantes às variações edafoclimáticas (CALGARO et al., 2018).

Verificou-se que, com base na análise de variância multivariada (MANOVA), houve diferença significativa entre as variedades de feijão comum ($p < 0,001$). Esta diferença foi ratificada pela análise de componentes principais (ACP), onde foi verificado apenas um autovalor maior que um ($\lambda > 1,0$) que representa o primeiro componente principal (CP₁) e responde por 95,65% da variância total (Tabela 2).

Tabela 2. Resumo da análise de componentes principais e análise de variância multivariada para variedades de feijão comum a partir características morfométricas de sementes.

CPs	λ	$\sigma^2\%$	P	Cargas Fatoriais (r)			
				Comprimento	Largura	Espessura	Massa
CP ₁	3,8258	95,6461	0,0000	-0,9732	-0,9674	-0,9711	-0,9999
CP ₂	0,0978	2,4454	TNA	0,1249	-0,2529	0,1349	-0,0079

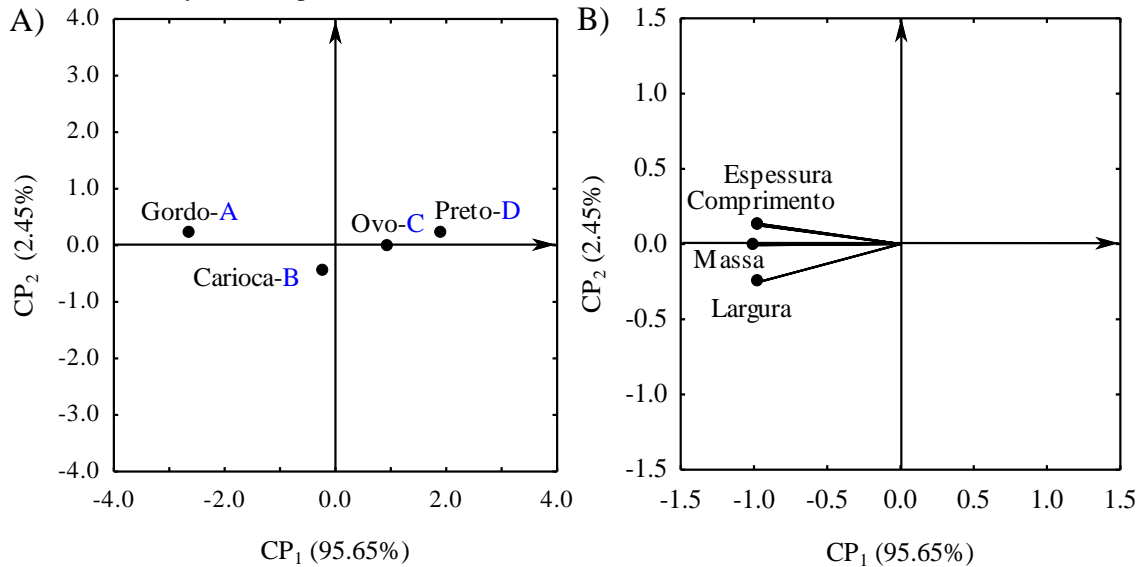
CPs: componentes principais; λ : autovalor; $\sigma^2\%$: porcentagem da variância explicada; P : probabilidade de significância pelo teste de Hotelling; e TNA: teste não aplicado por não haver variáveis com cargas fatoriais expressivas no CP₂.

Os resultados da ACP contribuíram de forma significativa para separação das variedades e identificação das mais promissoras para cultivo agroecológico. De acordo com Moreira et al. (2009), a utilização de técnicas multivariadas é uma opção viável para esta finalidade, uma vez que permite múltiplas combinações de informações dentro da unidade experimental, através da discriminação da variedade com base em uma variável complexa. Os autores ressaltam que, dentre as

técnicas multivariadas, a ACP consiste em transformar um conjunto original de variáveis em outro conjunto de dimensão equivalente.

O Feijão Gordo se diferencia dos demais por possuir maior comprimento, largura, espessura e massa de sementes, seguido das variedades Carioca e Ovo-de-rola com valores intermediários, enquanto que o Feijão Preto apresentou os menores valores dessas características morfométrica (Figura 6).

Figura 6. Projeção bidimensional das variedades de feijão comum (A) e das características morfométricas de sementes (B) nos dois primeiros componentes principais (CP₁ e CP₂). Letras diferentes destacadas em azul indicam diferença significativa entre as variedades pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.



A utilização da combinação linear de múltiplas variáveis possibilita maior segurança na escolha da variedade mais promissora a partir da morfometria de suas sementes, pois, segundo Bertini et al. (2010), a identificação de genótipos superiores com base em apenas uma característica, muitas vezes, leva ao insucesso de uma cultivar no mercado, principalmente, quando não são consideradas características como, forma, tamanho e massa dos grãos.

É importante ressaltar que, em algumas regiões do Brasil, por exemplo, no estado de Santa Catarina, existe um baixo uso de sementes melhoradas, pois é realizado em pequenas áreas, pouco tecnificadas, onde a agricultura familiar responde por 67% do feijão produzido no estado (COELHO et al., 2010). Na Paraíba, este cenário também é uma realidade, pois, as sementes utilizadas pelos agricultores advêm de anos anteriores, as quais, normalmente são selecionadas pelo próprio agricultor por muitos anos, o que a caracteriza como semente crioula, sendo este material biológico o mais adaptado à região semiárida (SANTOS et al., 2017).

As informações geradas nesta pesquisa são de fundamental importância para tomada de decisões acerca do cultivo das sementes crioulas no estado da Paraíba, visto que, segundo Antunes et al. (2007) a espécie, por ser originária da América, possui grande variação quanto as características da planta e da semente como, forma, cor, tamanho e brilho. Conforme Pereira et al. (2009, 2011), a análise mais apurada destas variedades mostrou que genótipos crioulos podem apresentar características morfo-agronômicas e qualidade nutricional dos grãos destacadas. Além disso, as cultivares crioulas possuem um comportamento mais estável quanto à produtividade, porém, com potencial de rendimento menor que as cultivares melhoradas e híbridas, e produzem relativamente bem em anos e condições climáticas desfavoráveis (ALVES et al., 2018).

CONCLUSÕES

A variedade de feijão crioulo Gordo tem melhores características morfométricas, com comprimento de 13,6 mm, largura de 7,2 mm, espessura de 6,3 mm e massa de 0,40 g.

As variedades de feijão crioulo da mesma localidade têm divergência genética, com isso existe a necessidade de pesquisas para separá-las de acordo com seu potencial.

O conhecimento da morfometria e identificação da variedade crioula de maior potencial genético amplia a disponibilidade de sementes de qualidade para cultivo agroecológico.

REFERÊNCIAS

- ALVES, C. X.; BEVILAQUA, G. A. P.; SCHUCH, L. O. B.; ANTUNES, I. F.; EBERHARDT, P. E. R. Teor de macro e micronutrientes e potencial fisiológico de sementes em genótipos crioulo e melhorado de feijão. *Colloquium Agrariae*, v.14, n.1, p.79-91, 2018. 10.5747 / ca.2018.v14.n1.a192.
- ANTUNES, I. F.; SILVEIRA, E. P.; SILVA, H. T. BRS Expedito: nova cultivar de feijão de grãos pretos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.42, n.1, p.135-136, 2007. 10.1590/S0100-204X2007000100019.
- BARÃO, L.; ALAOUI, A.; FERREIRA, C.; BASCH, G.; SCHWILCH, G.; GEISSEN, V.; SUKEL, W.; LEMESLE, J.; GARCIA-ORENES, F.; MORUGÁN-CORONADO, A.; MATAIX-SOLERA, J.; KOSMAS, C.; GLAVAN, M.; PINTAR, M.; TÓTH, B.; HERMANN, T.; VIZITIU, O. P.; LIPIEC, J.; REINTAM, E.; XU, M.; DI, J.; FAN, H.; WANG, F. Assessment of promising agricultural management practices. *Science of The Total Environment*, v. 649, p. 610-619, 2019. 10.1016/j.scitotenv.2018.08.257.

- BERTINI, C. H. C. M.; ALMEIDA, W. S.; SILVA, A. P. M.; SILVA, J. W. L.; TEÓFILO, E. M. Análise multivariada e índice de seleção na identificação de genótipos superiores de feijão-caupi. *Acta Scientiarum. Agronomy*, v.32, n.4, p.613-619, 2010. 10.4025/actasciagron.v32i4.4631.
- CALGARO, M.; ALMEIDA NETO, M. A.; AMARIZ, A.; SIMÕES, W. L.; PINTO, J. M. Avaliação de genitores de feijão comum tolerantes a seca no Nordeste brasileiro. *Anais do III Congresso Internacional das Ciências Agrárias*, João Pessoa, 2018. p.1-6.
- CARDOSO-GUIMARÃES, C. A. F.; BRANDÃO, G. H.; COUTO, B. M. M.; COSTA, P. S.; FERRAZ, R. L. S.; MARTINS, V. D.; SILVA, L. P. Caracterização morfométrica de sementes comerciais de *Moringa oleifera* para cultivo agroecológico. *Anais do VII Encontro Nacional de Moringa*, Salvador, 2018. p.1-6.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 4.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.
- COELHO, C. M. M.; MOTA, M. R.; SOUZA, C. A.; MIQUELLUTI, D. J. Potencial fisiológico em sementes de cultivares de feijão crioulo (*Phaseolus vulgaris* L.). *Revista Brasileira de Sementes*, v.32, n.3 p.97-105, 2010.
- FERRAZ, R. L. S.; COSTA, P. S.; COUTO, B. M. M.; OLIVEIRA, H. M. B. de; ANJOS, F. A. dos; DANTAS NETO, J.; NASCIMENTO, R. da C. Classificação de sementes comerciais de *Moringa oleifera* para cultivo agroecológico. *Anais do VII Encontro Nacional de Moringa*, Salvador, 2018. p.1-6.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. *Ciência e Agrotecnologia*, v.38, n.2, p.109-112, 2014. 10.1590/S1413-70542014000200001.
- KOLMOGOROV, A. Sulla determinazione empirica di una legge di distribuzione. *Giornale dell'Istituto Italiano degli Attuari*, v.4, p.83-91, 1933.
- LAMICHANEY, A.; SWAIN, D. K.; BISWAL, P.; KUMAR, V.; SINGH, N. P.; HAZRA, K. K. Elevated atmospheric carbon-dioxide affects seed vigour of rice (*Oryza sativa* L.). *Environmental and Experimental Botany*, v.157, p.171-176, 2019. 10.1016/j.envexpbot.2018.10.011.
- LOS, F. G. B.; ZIELINSKI, A. A. F.; WOJEICCHOWSKI, J. P.; NOGUEIRA, A.; DEMIATE, I. M. Beans (*Phaseolus vulgaris* L.): whole seeds with complex chemical composition. *Current Opinion in Food Science*, v.19, p.63-71, 2018. 10.1016/j.cofs.2018.01.010.
- MEDEIROS, A. S.; SILVA, T. S.; SILVA, A. V. L.; BARROS, D. R. S.; MAIA, S. M. F. Organic carbon, nitrogen and the stability of soil aggregates in areas converted from sugar cane to eucalyptus in the state of Alagoas. *Revista Árvore*, v.42, n.4, p.1-10, 2018. 10.1590/1806-90882018000400004.
- MOREIRA, R. M. P.; FERREIRA, J. M.; TAKAHASHI, L. S. A.; VANCONCELOS, M. E. C.; GEUS, L. C.; BOTTI, L. Potencial agrônomo e divergência genética entre genótipos de feijão-vagem de crescimento determinado. *Semina: Ciências Agrárias*, v.30, suplemento 1, p.1051-1060, 2009.
- PÁDUA, G. P.; ZITO, R. K.; ARANTES, N. E.; FRANÇA NETO, J. B. Influência do tamanho da semente na qualidade fisiológica e na produtividade da cultura da soja. *Revista Brasileira de Sementes*, v.32, n.3, p.09-16, 2010. 10.1590/S0101-31222010000300001.
- PEREIRA, M. G.; SANTA-CATARINA, R.; RIBEIRO, E. H.; MIRANDA, J. M. UENF 2014: a new common bean cultivar. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, v.18, p.126-129, 2018. 10.1590/1984-70332018v18n1c16
- PEREIRA, T.; COELHO, C. M. M.; BOGO, A.; GUIDOLIN, A. F.; MIQUELLUTI, D. J. Diversity in common bean landraces from south Brazil. *Acta Botanica Croatica*, v.68, n.1, p.79-92, 2009.
- PEREIRA, T.; COELHO, C. M. M.; SANTOS, J. C. P.; BOGO, A.; MIQUELLUTI, D. J. Diversidade no teor de nutrientes em grãos de feijão crioulo no estado de Santa Catarina. *Acta Scientiarum. Agronomy*, v.33, n.3, p.477-485, 2011. 10.4025/actasciagron.v33i3.6328.
- PITURA, K.; ARNTFIELD, S. D. Characteristics of flavonol glycosides in bean (*Phaseolus vulgaris* L.) seed coats. *Food Chemistry*, v.272, p.26-32, 2019. 10.1016/j.foodchem.2018.07.220.
- SANTOS, M. S.; BARROS, M. K. L. V.; BARROS, H. M. M.; BAROSI, K. X. L.; CHICÓ, L. R. Sementes crioulas: sustentabilidade no semiárido paraibano. *AGRARIAN ACADEMY*, Centro Científico Conhecer, v.4, n.7, p.403-418, 2017. 10.18677/Agrarian_Academy_2017a39.
- SMIRNOV, N. Table for estimating the goodness of fit of empirical distributions. *Annals of Mathematical Statistics*, v.19, n.2, p.279-281, 1948. 10.1214/aoms/1177730256.
- SOARES, C. S.; SILVA, J. A.; SILVA, G. N. Produção de coentro em diferentes espaçamentos dos canais hidropônicos. *Pesquisa Agropecuária Pernambucana*, v.22, p.1-5, 2017. 10.12661/pap.2017.001.
- TOLEDO, M. Z.; FONSECA, N. R.; CÉSAR, M. L.; SORATTO, R. P.; CAVARIANI, C.; CRUSCIOL, C. A. C. Qualidade fisiológica e armazenamento de sementes de feijão em função da aplicação tardia de nitrogênio em cobertura. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v.39, n.2, p.124-133, 2009.
- VIEIRA, F. A.; GUSMÃO, E. Biometria, armazenamento de sementes e emergência de plântulas de *Talisia esculenta* Radlk. (Sapindaceae). *Ciência e Agrotecnologia*, v.32, n.4, p.1073-1079, 2008. 10.1590/S1413-70542008000400006.