

**ARTIGO CIENTÍFICO****Características físicas de sementes de milho crioulo da Paraíba*****Physical characteristics of creole corn seeds from Paraíba, Brazil***

Semirames do Nascimento Silva^{1*}, *Katia Cristina de Oliveira Gurjão*², *Francisco de Assis Cardoso Almeida*³, *Raphaella Maceió da Silva*⁴, *Polyana Barbosa da Silva*⁵, *Luís Paulo Firmino Romão da Silva*⁶

Resumo: O desenvolvimento de bancos de sementes locais e regionais como também a posterior avaliação da qualidade delas configuram-se uma das alternativas que pode impedir ou minimizar a perda da biodiversidade de sementes crioulas. Assim, objetivou-se avaliar as características físicas de sementes de milho crioulo armazenadas no Banco de Sementes Regional da Comunidade Caiana em Soledade, Paraíba. No Laboratório de Armazenamento e Processamento de Produtos Agrícolas da Universidade Federal de Campina Grande, as sementes foram submetidas às análises físicas: teor de água, peso de mil sementes, massa das sementes, densidade aparente, densidade real, porosidade, volume das sementes, cor L*, a*, b*, Chroma C* e índice de escurecimento. A variedade de milho Jaboatão apresentou maior teor de água, peso de mil sementes, massa do grão, densidade aparente e volume do grão e a variedade Adelaide maior porosidade e luminosidade.

Palavras-chave: Armazenamento; Banco comunitário; Propriedades físicas; Sementes crioulas.

Abstract: The development of local and regional seed banks as well as the subsequent evaluation of their quality are one of the alternatives that can prevent or minimize the loss of the biodiversity of creole seeds. The objective of this study was to evaluate the physical characteristics of Creole corn seeds stored in the Regional Seed Bank of the Caiana Community in Soledade, Paraíba. In the Laboratory of Storage and Processing of Agricultural Products of the Federal University of Campina Grande, seeds were submitted to physical analysis: water content, thousand seeds weight, seed mass, apparent density, real density, porosity, seed volume, color L*, a*, b*, Chroma C* and darkening index. The Jaboatão maize variety had a higher water content, a thousand seeds weight, grain mass, bulk density and grain volume and the Adelaide variety greater porosity and luminosity.

Key words: Storage; Community bank; Physical properties; Creole seeds.

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 26/10/2018; aprovado em 26/11/2018

¹Doutoranda em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, Paraíba, Brasil. E-mail: semirames.agroecologia@gmail.com.

²Professora Doutora, Titular, Instituto Federal da Paraíba, Campus de Soledade, Soledade, Paraíba, Brasil. E-mail: katgurjao@yahoo.com.br;

³Professor Doutor, Titular, Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, Paraíba, Brasil. E-mail: diassis.almeida@gmail.com.

⁴Doutoranda em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, Paraíba, Brasil. E-mail: maceiosilva@hotmail.com.

⁵Doutoranda em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, Paraíba, Brasil. E-mail: polyanabs@hotmail.com.

⁶Mestrando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, Paraíba, Brasil. E-mail: luispfrs@hotmail.com.



INTRODUÇÃO

A agricultura familiar constituída por pequenos e médios agricultores representa a maioria dos produtores rurais no Brasil, sendo estes os maiores responsáveis pela produção de grande parte dos alimentos que abastecem a mesa dos brasileiros, como o feijão, arroz, milho, hortaliças, mandioca e pequenos animais (CARPENTIERI-PÍPOLO et al., 2010).

As sementes são consideradas insumo base para instalação de um plantio. Conforme Matos (2013), a diferença entre sementes e grãos é a capacidade de germinar e produzir uma nova planta que a semente possui; portanto, destinada para o cultivo; já o grão destina-se à alimentação e ainda é capaz de germinar. Diante disso, conclui-se que toda semente é um grão, mas o inverso não é verídico.

A semente, como princípio da vida, constitui-se numa das mais importantes inovações nascida durante a evolução das plantas. As sementes crioulas representam o modo de produção da agricultura sustentável. Para Santos et al. (2017), sementes crioulas são variedades produzidas por agricultores familiares, quilombolas, indígenas ou assentados com características reconhecidas pelas comunidades que as cultivam.

Desde o começo da humanidade, agricultores e agricultoras têm conservado, selecionado e melhorado sementes, dando origem a uma grande diversidade de cultivos e variedades utilizadas na produção agrícola. Os agricultores têm sido desde sempre os responsáveis pela manutenção da biodiversidade de cultivos, mantendo variedades adaptadas a diferentes regiões, por gerações (ARAÚJO et al., 2013). Mas, hoje em dia, está se perdendo grande parte desta biodiversidade devido às sementes transgênicas e ao fato das sementes terem se tornado mercadoria nas mãos das multinacionais, gerando um grande negócio que produz muito lucro (SANTOS et al., 2012).

Ressalta-se que uma das alternativas é livrar a agricultura familiar da dependência da aquisição anual de sementes híbridas ou transgênicas. Para isso, é importante também que se comece pelo resgate da tradição de cultivar a semente crioula e preservar as que existem (SANTOS et al., 2017). E diante da grande perda de sementes crioulas e da consequente perda de biodiversidade por parte da agricultura familiar, se faz necessário realizar a avaliação da qualidade física das sementes que se encontram hoje nos bancos comunitários.

As sementes crioulas se apresentam como uma maneira alternativa de auxiliar os pequenos produtores de uma determinada região ou comunidades para sua sobrevivência. Com isso, permite produzir seu próprio alimento, possibilitando também sua comercialização, melhorando assim a qualidade de vida dessas pessoas (TRINDADE, 2006). Essas sementes não desempenham somente seu papel na alimentação, mas também se mostram importantes na retratação à cultura de um povo expressando também seu modo de vida. Os bancos de sementes crioulas são ferramentas importantes de conservação da diversidade genética de uma região, sendo uma tecnologia de impacto social relevante para a segurança alimentar.

A Associação dos Produtores Rurais de Caiana, (ASPROCAMA), foi fundada por famílias agricultoras, com o objetivo de criar ações organizativas em conjunto e fortalecer todas as comunidades. Entre estas ações, está o Banco de Sementes Comunitário, (BSC) criado por 8 famílias

em 2006. O banco surgiu da necessidade das comunidades possuírem sementes de qualidade adaptadas às realidades climáticas locais e, com isso, manter as variedades crioulas, reproduzir para ter sementes para distribuir com as famílias no período do plantio.

Além dos bancos comunitários de sementes, a associação possui o Banco de Semente Regional (BSR), que tem como objetivo dinamizar a rede e o fortalecimento do estoque de 44 bancos de sementes comunitários do território do cariri paraibano. É preciso lembrar que a semente é um organismo vivo, por isso, necessita de diversos cuidados especiais para preservar sua capacidade de germinação e seu vigor. Muitos deles envolvem o local e os procedimentos de armazenamento. É fundamental o acompanhamento da qualidade das sementes desde a seleção, armazenamento, forma de distribuição para o próximo plantio, garantindo assim, além de maior produção a conservação delas (SANTOS et al., 2012).

A utilização de sementes oriundas de safras passadas, adquiridas em trocas com vizinhos ou entes queridos é uma prática corriqueira realizada pelos agricultores familiares em diversas localidades da região nordeste do Brasil. Assim, as sementes crioulas são uma garantia de que esse intercâmbio perdure por décadas, ratificando a importância de pesquisa com esta, pois populações de genótipos nativos de milho (*Zea mays*) encontram-se sob ameaça constante de extinção pela erosão genética.

A fim de minimizar os custos de produção para maior competitividade e melhoria da qualidade do produto processado, a determinação e o conhecimento do comportamento das propriedades das sementes de girassol são os principais fatores a contribuir para o adequado desenvolvimento dos processos e simulações, que visem aperfeiçoar o sistema produtivo dessa cultura, o que torna o conhecimento das propriedades físicas dos grãos relevante (MILANE et al., 2015).

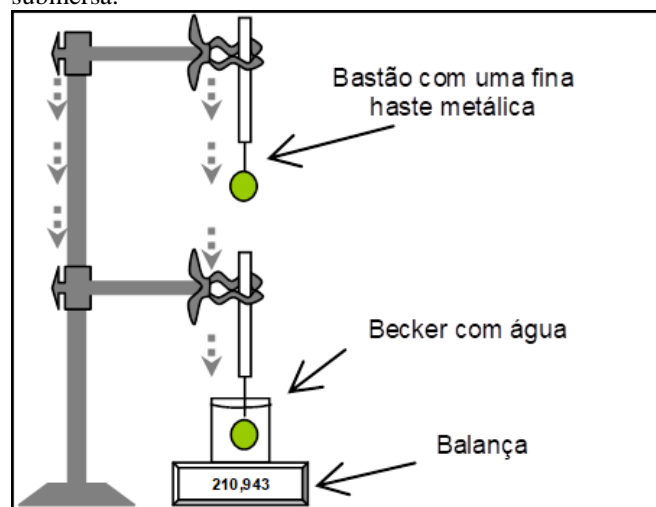
Neste sentido, estudar a qualidade de sementes crioulas oriundas de banco de semente comunitários da comunidade Caiana em Soledade irá contribuir para a preservação do seu estoque, através da multiplicação das sementes de melhor qualidade, contribuindo também com a melhor utilização e comercialização das sementes pelos agricultores e, conseqüentemente, melhoria na produtividade e renda dos agricultores e agricultoras. Portanto, objetivou-se avaliar as características físicas de sementes de milho crioulo armazenadas no Banco de Sementes Regional da Comunidade Caiana em Soledade, Paraíba.

MATERIAL E MÉTODOS

As sementes crioulas de milho utilizadas na pesquisa foram oriundas do Banco de Sementes Regional (BSR) da comunidade Caiana na cidade de Soledade, no estado da Paraíba. Dentre as variedades armazenadas pelo banco, foram disponibilizadas a Jaboatão e a Adelaide por serem as principais variedades cultivadas pelos agricultores familiares na região. A cidade de Soledade está situada a 523 metros de altitude, Latitude: 7° 3' 27" Sul, Longitude: 36° 21' 47" Oeste (IBGE, 2017). No Laboratório de Armazenamento e Processamento de Produtos Agrícolas (LAPPA) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), foram realizadas as seguintes análises físicas:

Teor de água determinado pelo método de estufa a 105 °C por 24 h; já o peso de mil sementes foi determinado em balança analítica de precisão em três repetições; massa das sementes realizada através da pesagem individual da semente com três repetições de 100 sementes; para a massa específica real foram realizadas três pesagens com dez sementes cada: a primeira pesagem consistiu na simples pesagem da semente em balança de precisão, a segunda pesagem consistiu na pesagem de um Becker, contendo água e a terceira pesagem consiste na pesagem do becker + água + semente submersa conforme Almeida et al. (2006). Para que a semente ficasse totalmente imersa na água, de forma que não tocasse as bordas nem o fundo do recipiente, fixou-se uma haste móvel (Figura 1), acoplada a um suporte que permitiu o movimento até a completa imersão da semente.

Figura 1. Adaptação de um suporte para pesagem de semente submersa.



Fonte: Almeida et al. (2006).

A massa específica aparente foi calculada pela simples relação entre a massa das sementes e o volume ocupado pelas sementes (volume do recipiente), conforme Mohsenin (1986). A relação utilizada para o cálculo foi a equação 1.

$$\rho_a = \frac{m}{V_a} \text{ (g.cm}^{-3}\text{)} \quad \text{(Eq. 1)}$$

Em que: m: massa das sementes que ocupam certo recipiente; V_a : volume do recipiente que contém a amostra de sementes.

O volume ocupado pelas sementes (volume do recipiente); o volume das sementes foi determinado pelo método do deslocamento de líquido utilizando-se uma bureta de 50 mL, com amostras compostas de 100 sementes; obteve-se a porosidade, conforme metodologia de Mohsenin (1970), utilizando-se a equação 2:

$$\varepsilon = \left[1 - \left(\frac{\rho_a}{\rho_r} \right) \right] \quad \text{(Eq. 2)}$$

Em que: ε : porosidade da massa granular (%); ρ_a : massa específica aparente (kg.m^{-3}); ρ_r : massa específica real ou unitária (kg.m^{-3}).

Os parâmetros colorimétricos L^* , a^* , b^* , Chroma C^* e o índice de escurecimento foram determinados em colorímetro digital.

Empregou-se o delineamento inteiramente casualizado, com 3 repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e a comparação das médias foi realizada pelo teste de Tukey a 5%, por meio do programa estatístico Assistat 7.7 (SILVA; AZEVEDO, 2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, observam-se os resultados médios das análises físicas de sementes de milho crioulo, oriundas do banco regional de sementes na comunidade Caiana, Soledade, PB.

A variedade de milho Jaboatão apresentou maior teor de água, peso de mil sementes, massa do grão, densidade aparente, volume do grão (Tabela 1). A variedade Adelaide apresentou maior porosidade e menor teor de água. O valor médio determinado para a porosidade da variedade Adelaide apresentou-se próximo ao encontrado por Camilo et al. (2014) que relatou porosidade média de 45,3% ao determinar as propriedades físicas de grãos de milho armazenados em diferentes condições.

Tabela 1. Características físicas de milho crioulo do Banco regional de sementes na comunidade Caiana, Soledade, Paraíba.

Parâmetros	Variedades de milho crioulo	
	Jaboatão	Adelaide
Teor de água (%)	10,76a	8,41b
Peso de mil sementes (g)	135,54a	133,44a
Massa das sementes (g)	0,4752a	0,3975b
Densidade aparente (g.cm^{-3})	0,7182a	0,6932b
Densidade real (g.cm^{-3})	1,26a	1,25a
Porosidade %	42,76a	44,36a
Volume das sementes (cm^3)	0,3307a	0,3192a
L^*	56,98b	59,41a
a^*	8,73a	7,08a
b^*	31,87a	31,68a
Chroma C^*	33,04a	32,46a
Índice de escurecimento	41,52a	36,88b

Segundo Santos (2015), a qualidade dos grãos durante o armazenamento deve ser preservada ao máximo, em vista da ocorrência de alterações químicas, bioquímicas, físicas, microbiológicas e da ação de seres não microbianos a que estão sujeitos. A velocidade e a intensidade desses processos dependem da qualidade intrínseca dos grãos, do sistema de armazenagem utilizado e dos fatores ambientais durante a estocagem. As alterações que ocorrem durante o armazenamento são refletidas em perdas quantitativas e qualitativas.

Não houve diferença entre as variedades quanto à densidade real. A massa específica real é utilizada como indicativo em transações de compra e venda e um critério de avaliação de qualidade de grãos a ser observado durante o armazenamento (BARAVIERA et al., 2014). Nos Estados Unidos, a massa específica dos grãos é um parâmetro utilizado no processo de classificação padrão para enquadramento em tipo e análise de qualidade (DUARTE et

al., 2007). O armazenamento traz benefícios quando são tomadas medidas que amenizem a deterioração dos grãos durante a armazenagem. Elas vão desde a colheita, passando pelo transporte, o processamento até a sua utilização na alimentação.

A determinação das propriedades físicas é necessária em projetos de engenharia para o desenvolvimento e aperfeiçoamento de máquinas e equipamentos presentes na cadeia produtiva agrícola, especialmente as propriedades geométricas (RESENDE et al., 2008; GONELI et al., 2011). Ademais, em razão da variabilidade existente nas propriedades físicas de sementes, associada à necessidade de disponibilizar dados para dimensionamento e aperfeiçoamento de máquinas para a semeadura, colheita e pós-colheita, incluindo as fases de secagem, beneficiamento e acondicionamento, faz-se necessária a busca destes tipos de informações.

O resgate das variedades crioulas e sua conservação são extremamente relevantes para a manutenção da variabilidade da espécie e para conservar essas cultivares em local protegido contra a possibilidade de cruzamento com cultivares comerciais tradicionais ou transgênicas (COIMBRA et al., 2010).

No semiárido paraibano, a agricultura familiar reconstituiu seus estoques de sementes a partir da produção própria de variedades locais, conhecidas também como “sementes da paixão”. As variedades crioulas são utilizadas como alimento pelas próprias famílias e na criação dos animais, ainda pode ocorrer a comercialização do excedente da produção. Esse processo constitui uma alternativa para a melhoria da qualidade de vida das famílias rurais ao possibilitar a geração de renda e perspectivas de continuidade no meio rural.

Variedades crioulas de milho apresentam alta rusticidade e se adaptam às condições adversas de solo e clima, além de apresentarem elevada importância na conservação e no melhoramento genético da espécie (CATÃO et al., 2010). Nesse contexto econômico e social, o milho crioulo é uma alternativa de produção para os pequenos agricultores e/ou de agricultura agroecológica, frente a cultivares modernas.

Para as duas variedades de milho, observou-se que a variedade Adelaide apresentou maior luminosidade (L^*) e menor índice de escurecimento. Para os valores de a^* , verificou-se a presença da tonalidade vermelha, e para valores de b^* não houve diferença entre as variedades. Elas apresentaram cor que indica amarelo. As duas variedades apresentaram valores semelhantes para o Chroma, revelando maior intensidade da cor percebida.

CONCLUSÕES

A variedade de milho Jabotão tem maior teor de água, peso de mil sementes, massa do grão, densidade aparente e volume do grão. A variedade Adelaide tem maior porosidade e luminosidade. A conservação das sementes crioulas em bancos comunitários ou regional promove o desenvolvimento local e regional, propiciando a permanência dos agricultores no meio rural e fortalecendo os vínculos entre a família e a terra.

AGRADECIMENTOS

Ao Banco de Sementes Regional (BSR) da comunidade Caiana – Soledade, PB, IFPB Campus de Soledade e ao Laboratório de Armazenamento e Processamento de Produtos Agrícolas (LAPPA) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG).

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. de A. C. (Org.); DUARTE, M. E. M. (Org.); CAVALCANTI-MATA, M. E. R. M. (Org.). Tecnologia de Armazenagem em sementes. 1. ed. Campina Grande: Marconi, 2006. v. 1. 382p.

ARAÚJO, S. L.; MORAIS, R. C.; MORAIS, R.; NUNES, F. R.; COSTA, C.; SANTOS, M. S. Guardiões e guardiãs da agrobiodiversidade nas regiões do Cariri, Curimataú e Seridó Paraibano. *Cadernos Agroecológicos*, v. 8, n. 2, p. 1-5. 2013.

BARAVIERA, C. M. de C.; CANEPPELE, C.; DOURADO, L. G. A.; AGUERO, N. F. Avaliação de propriedades físicas de grãos de híbridos de milho. *ENCICLOPÉDIA BIOSFERA*, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v. 10, n. 19, p. 291-297, 2014.

CAMILO, L. J.; CORADI, P. C.; BRENTAN, L. O. Propriedades físicas de grãos de milho armazenados em diferentes condições. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, 42, Campo Grande, 2014. Anais... Campo Grande, 2014.

CARPENTIERI-PÍPOLO, V.; SOUZA, A. de.; SILVA, D. A. da.; BARRETO, T. P.; GARBUGLIO, D. D.; FERREIRA, J. M. Avaliação de cultivares de milho crioulo em sistema de baixo nível tecnológico. *Acta Scientiarum*, v. 32, n. 2, p. 229-233, 2010.

CATÃO, H. C. R. M.; COSTA, F. M.; VALADARES, S. V.; DOURADO, E. da R.; BRANDÃO JUNIOR, D. da S.; SALES, N. de L. P. Qualidade física, fisiológica e sanitária de sementes de milho crioulo produzidas no norte de Minas Gerais. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 40, n. 10, p. 2060-2066, 2010.

COIMBRA, R. R.; MIRANDA, G. V.; CRUZ, C. D.; MELO, A. V. de.; ECKERT, F. R. Caracterização e divergência genética de populações de milho resgatadas do Sudeste de Minas Gerais. *Revista Ciência Agrônômica*, v. 41, n. 1, p. 159-166, 2010.

DUARTE, A. P. A aparência engana. *Revista Cultivar*, Ano IX, n. 94, p. 10-12, 2007.

GONELI, A. L. D.; CORRÊA, P. C.; MAGALHÃES, F. E. A.; BAPTESTINI, F. M. Contração volumétrica e forma dos frutos de mamona durante a secagem. *Acta Scientiarum*, v. 33, n. 1, p. 1-8, 2011.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em: 14 de jan. 2018.

- MATOS, P. C. T. Sementes Comestíveis. 2013. Disponível em: <<http://www.agrolink.com.br/>>. Acesso em: 02 jul. 2018.
- MILANE, L. V.; CORADI, P. C.; CAMILO, L. J.; ANDRADE, M. G. O. Alterações na qualidade física em grãos de milho durante armazenamento em ambiente natural e refrigerado. XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola – CONBEA, São Pedro-SP, 2015.
- MOHSENIN, N. N. Physical properties of plant and animal materials. New York, Gordon and Breach Science Publishers, 1970. 734 p.
- MOHSENIN, N. N. Physical properties of plant and animal materials. New York: Gordon and Breach science publishers Inc., 1986. 734p.
- RESENDE, O.; CORRÊA, P. C.; GONELI, A. L. D.; RIBEIRO, D. M. Propriedades físicas do feijão durante a secagem: determinação e modelagem. Revista Ciência e Agrotecnologia, v. 32, n.1, p. 225-230, 2008.
- SANTOS, A. S.; SILVA, E. D.; MARINI, F. S.; SILVA, M. J. R.; FRANCISCO, P. S.; VIEIRA, T. T.; CURADO, F. F. Rede de bancos de sementes comunitários como estratégia para conservação da agrobiodiversidade no Estado da Paraíba. In: Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos, 2., Belém, 2012. Anais... Belém, PA. 2012.
- SANTOS, S. de. C. Características nutricionais e físicas do milho com diferentes texturas e tempos de armazenamento. 2015. 106 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) - Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás, Goiás-GO, 2015.
- SANTOS, M. da S.; BARROS, M. K. L. V.; BARROS, H. M. M.; BAROSI, K. X.; CHICÓ, L. R. Sementes crioulas: Sustentabilidade no semiárido paraibano. Revista Agrarian Academy, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v. 4, n. 7; p. 403, 2017.
- SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. African Journal Agricultural Research, v. 11, n. 39, p. 3733-3740, 2016.
- TRINDADE, C. C. Sementes crioulas e transgênicos, uma reflexão sobre sua relação com as comunidades tradicionais. Disponível em: <<http://www.publicadireito.com.br/conpedi/manaus>>. Acesso em: 02 jul. 2018.