

Qualidade de sementes crioulas de feijão-de-corda (*Vigna unguiculata* L. Walp.) em feira de agrobiodiversidade



OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL

2 FOME ZERO
E AGRICULTURA
SUSTENTÁVEL



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Semiárido
Ministério da Agricultura e Pecuária**

**BOLETIM DE PESQUISA
E DESENVOLVIMENTO
150**

Qualidade de sementes crioulas de feijão-de-corda (*Vigna unguiculata* L. Walp.) em feira de agrobiodiversidade

*Bárbara França Dantas
Raquel Araujo Gomes
Ana Cláudia de Lima Silva
Paola Hernandez Cortez Lima*

Esta publicação está disponibilizada no endereço:
<http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac>
Exemplares da mesma podem ser adquiridos na:

Embrapa Semiárido
BR 428, km 152, Zona Rural
Caixa Postal 23
CEP 56302-970, Petrolina, PE
Fone: (87) 3866-3600
Fax: (87) 3866-3815

Comitê Local de Publicações

Presidente
Anderson Ramos de Oliveira

Secretária-Executiva
Juliana Martins Ribeiro

Membros
Alessandra Monteiro Salviano, Bárbara França Dantas, Clívia Danúbia Pinho da Costa Castro, Diógenes da Cruz Batista, Flávio de França Souza, Geraldo Milanez de Resende, Gislene Feitosa Brito Gama, Magnus Dall'Igna Deon, Pedro Martins Ribeiro Júnior, Raquel Mota Carneiro Figueiredo, Sidinei Anunciação Silva.

Supervisão editorial
Sidinei Anunciação Silva

Revisão de texto
Sidinei Anunciação Silva

Normalização bibliográfica
Sidinei Anunciação Silva (CRB-4/1721)

Tratamento das ilustrações
Sidinei Anunciação Silva

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Sidinei Anunciação Silva

Foto da capa
Bárbara França Dantas

1ª edição: 2023

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Semiárido

Qualidade de sementes crioulas de feijão-de-corda (*Vigna unguiculata* L. Walp.) em feira de agrobiodiversidade / Bárbara França Dantas... [et al.]. — Petrolina, PE: Embrapa Semiárido, 2023.

30 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Semiárido, ISSN 1808-9968; 150).

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader.

1. Feijoeiro. 2. Leguminosa com grão. 3. Teste de sementes. 4. Germinação. I. Dantas, Bárbara França. II. Gomes, Raquel Araujo. III. Silva, Ana Cláudia de Lima. IV. Lima, Paola Hernandez Cortez. V. Título. VI. Série.

CDD 635.65

Sumário

Resumo	5
Abstract	6
Introdução.....	7
Material e Métodos	10
Resultados e Discussão	12
Conclusões.....	26
Agradecimentos.....	27
Referências	27

Qualidade de sementes crioulas de feijão-de-corda (*Vigna unguiculata* L. Walp.) em feira de agrobiodiversidade

Bárbara França Dantas¹

Raquel Araujo Gomes²

Ana Cláudia de Lima Silva³

Paola Hernandez Cortez Lima⁴

Resumo — O feijão-de-corda é uma importante cultura para a agricultura familiar. Variedades crioulas são aquelas cujas sementes foram produzidas, selecionadas e melhoradas pelos próprios agricultores. Sementes dessas variedades geralmente são intercambiadas entre as famílias produtoras, por meio de doações, trocas e vendas em feiras da agrobiodiversidade ou dentro das comunidades. A qualidade das sementes crioulas é essencial para o desenvolvimento inicial da lavoura e sua produtividade. Assim, este trabalho teve como objetivo a avaliação da qualidade de sementes crioulas de feijão-de-corda trocadas/vendidas em uma feira da agrobiodiversidade. Foram obtidas 28 amostras de sementes, que foram avaliadas quanto a parâmetros de qualidade fisiológica das sementes (germinação e vigor). A maioria das amostras apresentou alta porcentagem de emissão de radícula, no entanto, isso não se traduziu em alta porcentagem de plântulas vigorosas. A maioria das amostras apresentou plântulas deterioradas. Quanto maior a qualidade das sementes, melhor foi o crescimento inicial das plântulas. A avaliação da qualidade de sementes crioulas, produzidas no Semiárido e comercializadas em feiras da agrobiodiversidade, indicam que a produção, a colheita, o beneficiamento e o armazenamento das sementes devem ser ajustados visando obtenção de sementes de maior qualidade.

Termos para indexação: qualidade fisiológica, vigor, sementes crioulas, agricultura familiar.

¹Engenheira-agrônoma, D.Sc. em Agricultura, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

²Bióloga, mestranda na Universidade Estadual de Feira de Santana (Uefs), Feira da Santana, BA.

³Engenheira-agrônoma, D.Sc. em Agricultura, professora da Universidade Federal de Goiás, Goiás, GO.

⁴Engenheira-agrônoma, M.Sc. em Agroecossistemas, pesquisadora da Embrapa Alimentos e Territórios, Maceió, AL.

Quality of cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp.) creole seeds at an agrobiodiversity fair

Abstract — Cowpea is an important crop for family farming. Creole varieties are those whose seeds were produced, selected and improved by the farmers themselves. Seeds of these varieties are usually exchanged among family farmers, through donations, exchanges and sales at agrobiodiversity fairs or within communities. The quality of creole seeds is essential for the initial development of the crop and its productivity. Thus, this work aimed to evaluate the quality of creole cowpea seeds exchanged/sold in an agrobiodiversity fair. Twenty-eight seed samples were obtained and evaluated for physiological seed quality parameters (germination and vigor). Most samples showed a high percentage of radicle emission, however, this did not translate into a high percentage of vigorous seedlings. Most of the samples showed deteriorated seedlings. The higher the quality of seeds induced better initial growth of the seedlings. The evaluation of the quality of creole seeds, produced in the Brazilian semiarid region and sold at agrobiodiversity fairs, indicate that seed production, harvesting, processing and storage should be adjusted in order to obtain higher quality seeds.

Index terms: physiological quality, vigor, germination, criole seeds, family farming.

Introdução

O feijão é um dos alimentos mais importantes consumidos pelos brasileiros. Apesar da diversidade de espécies de leguminosas presentes no Brasil, as únicas que apresentam um regulamento técnico e que são consideradas como feijão pelo Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa) são as espécies *Phaseolus vulgaris* (L.), conhecida como feijão-comum, e a espécie *Vigna unguiculata* (L.) Walp., conhecida como feijão-de-corda (Brasil, 2008). De acordo com a Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), a safra 2018/2019 teve uma produção de pouco mais de três milhões de toneladas dessas duas espécies (Conab, 2020).

O feijão-de-corda ou feijão-caupi (de cowpea, do inglês), também é conhecido por vários outros nomes populares. Alguns dos mais usados são feijão-macassar e feijão-de-corda (Nordeste); feijão-de-praia, feijão-da-colônia e feijão-de-estrada (Norte) e feijão-miúdo (Sul). Também é chamado de feijão-gurutuba e feijão-catador em algumas regiões do estado da Bahia e norte de Minas Gerais (Cardoso, 2000; Embrapa, 2021). Sua produção é concentrada nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, sendo seu maior consumo nos dois primeiros locais por ser uma variedade que produz bem no clima semiárido, sendo uma atividade realizada por empresários e agricultores familiares (Freire Filho, 2011).

Sabe-se que a maior parte da produção do feijão-de-corda é oriunda da agricultura familiar, mas são escassos dados que quantifiquem sua participação (Castelletti; Costa, 2013). Os números mais recentes encontrados são de 2006, disponibilizados Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), demonstrando que a agricultura familiar foi responsável por 70% da produção total de feijão-comum e 83,8% da produção de feijão-de-corda (Hoffmann, 2014). A maior parte da produção de feijão-de-corda realizada pela agricultura familiar é feita com sementes que foram produzidas, selecionadas e melhoradas pelos próprios agricultores, caracterizando-as como sementes crioulas (Coelho et al., 2010).

As sementes crioulas apresentam grande variabilidade entre as plantas cultivadas e sua manutenção ocorre por meio de guardiões e guardiãs de sementes em seus bancos familiares ou pela formação de bancos de sementes comunitários (Pelwing et al., 2008). Os guardiões são agricultores que possuem diferentes espécies e/ou variedades de sementes crioulas e que atuam na sua manutenção, conservação e distribuição (Souza, 2018). Esse tipo de conservação é chamado de on farm (do inglês, na fazenda) e compreende

a conservação de sementes realizada em campo, na roça, com o manejo específico de quem se utiliza das sementes diretamente - os agricultoras/es e guardiões da agrobiodiversidade, ao longo do tempo, com diversos ciclos reprodutivos por meio de seleção massal.

As sementes crioulas utilizadas na agricultura familiar nordestina advêm de diversas variedades e são importantes para os agricultores familiares, pois representam a sua base alimentar e cultural, o que torna fundamental a manutenção da qualidade fisiológica das sementes durante o armazenamento nas casas de sementes (Antonello et al., 2009) comunitárias ou nos bancos familiares. O trabalho dos/as guardiões/as é focado na conservação em bancos locais de sementes, que mesmo promovendo a autonomia dos agricultores, reforçam conceitos próprios da conservação *ex situ*, aquela realizada em Bancos de Germoplasma (BAGs), como os que no Brasil são administrados pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). Os guardiões utilizam suas próprias técnicas de armazenamento, cuidados com embalagens, inventário, além de realizarem a regeneração periódica dos seus acessos.

Espaços como as feiras de sementes ou encontros de guardiões, além de possuírem um caráter festivo e de celebração, são fundamentalmente um espaço para a promoção de troca de sementes, ampliação da diversidade, da segurança alimentar, potencialização da disseminação de variedades, propiciando a troca de saberes e intercâmbio de conhecimentos e recursos genéticos (Fernandes, 2017; Moraes et al., 2018). O papel dos guardiões de sementes é essencial para a manutenção da agrobiodiversidade e de sementes de qualidade nas comunidades.

Como parte do esforço para fortalecer a herança da agricultura familiar, a tradicional troca e doação de sementes é uma prática cultural histórica que, além de resgatar o significado simbólico das sementes, reforça a importância da manutenção do patrimônio cultural das comunidades tradicionais e da agricultura familiar. Mais do que uma forma de subsistência ou mero intercâmbio de sementes, as feiras de agrobiodiversidade visam fortalecer uma rede de conservação, difusão, troca e comercialização de sementes livre de transgênicos e agrotóxicos, bem como troca de saberes a respeito de cultivo, manejo colheita, beneficiamento e armazenamento das sementes crioulas. No entanto, as sementes trocadas ou comercializadas devem ter qualidade física e fisiológica adequada para garantir a produtividade das espécies em campo (Carvalho; Nakagawa, 2012), garantindo assim a segurança alimentar dessas comunidades.

O rendimento da cultura pode ser diretamente influenciado pelo potencial fisiológico das sementes, o qual afeta o vigor da planta, pois há uma capacidade diferenciada das plântulas acumularem matéria seca em resposta à variação de nível de vigor das sementes durante a emergência (Marcos-Filho, 2015).

A qualidade de sementes é expressa pela interação dos componentes genéticos, físicos, fisiológicos e fitossanitários (Barbosa; Gonzaga, 2012). A necessidade de caracterização da qualidade física, bem como a classificação dos grãos de feijão-de-corda quanto à cor, forma, tamanho do grão e quanto ao tipo de anel do hilo e halo vem sendo percebida há anos, não somente para fins de descrição de cultivares, mas, principalmente, para fins comerciais. A qualidade fisiológica está relacionada à longevidade e capacidade da semente germinar de forma vigorosa, apresentando em campo um estande vigoroso e uniforme em condições ambientais favoráveis ou não (Marcos-Filho, 2015). Quando o armazenamento das sementes é realizado de forma adequada ele permite a conservação da qualidade fisiológica inicial da semente até que seu uso seja necessário (Smiderle et al., 2009).

A germinação de sementes, avaliada por teste de laboratório, é caracterizada pela emissão e desenvolvimento das estruturas essenciais do embrião, demonstrando sua aptidão para produzir uma plântula normal sob condições favoráveis. Plântulas normais são aquelas que mostram potencial para continuar seu desenvolvimento e dar origem a plantas normais, quando desenvolvidas sob condições de campo favoráveis ou não (Brasil, 2009).

Tendo em vista a importância das sementes crioulas, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade fisiológica das sementes de feijão-de-corda trocadas ou vendidas em uma feira de agrobiodiversidade.

As informações apresentadas neste trabalho estão alinhadas, principalmente, ao objetivo de desenvolvimento sustentável 2 (ODS2 – Fome Zero e Agricultura Sustentável), da Organização das Nações Unidas (ONU), que tem como objetivo acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável. Entre as metas a serem alcançadas pela ODS2, este trabalho contribui com o aumento da produtividade e renda de pequenos agricultores (meta 2.3), implementação de práticas agrícolas resilientes (meta 2.4) e com a manutenção da diversidade genética, por meio da conservação adequada de sementes crioulas (meta 2.5) (Nações Unidas, 2022).

Material e Métodos

Foram obtidas 28 amostras de sementes crioulas de feijão-de-corda (safra 2018/2019) por meio de doações de agricultores familiares guardiões/ãs de sementes durante a “II Feira de Agrobiodiversidade” durante o Semiárido Show 2019 – Inovações e Dinâmicas de Desenvolvimento Regional, realizado em Petrolina, PE, em novembro de 2019 e encaminhadas ao Laboratório de Análises de Sementes da Embrapa Semiárido (Petrolina, PE) para caracterização e avaliação da qualidade das sementes. As sementes obtidas estavam inicialmente acondicionadas em recipientes plásticos (garrafas pet ou outro tipo de embalagem) para venda ou troca na feira. Estas foram transferidas para sacos de papel e mantidas em ambiente de laboratório até a avaliação.

Foram obtidas 28 amostras de dez guardiões de sementes de diferentes localidades. Cada amostra teve sua própria identificação fornecida pelos agricultores locais. A cor e o formato da semente foram classificados de acordo com Freire Filho (2011).

Devido à pouca quantidade de sementes de cada amostra, as avaliações realizadas, descritas a seguir, foram adaptadas das Regras para análise de sementes (Brasil, 2009), para a menor quantidade de sementes por repetição.

Peso de 100 sementes (P100) — As sementes foram inicialmente avaliadas quanto ao peso de 100 sementes, em que foram utilizadas 6 repetições de 25 sementes pesadas em balança semianalítica. Foi calculado o P100 pela multiplicação da média dos pesos das repetições por 4, adaptado da avaliação do peso de mil sementes de Brasil (2009).

Teor de água (TA) — Foi determinado pelo método da estufa a 105 °C por 24 horas. Foram pesadas cápsulas de alumínio devidamente secas (t). Em seguida, 15 a 20 sementes inteiras foram distribuídas uniformemente nas cápsulas em duas repetições, sendo pesadas novamente (P). Estas foram colocadas na estufa a 105 °C ± 3 °C, durante 24 horas. Após o período de secagem, as cápsulas foram retiradas e colocadas em um dessecador para resfriar durante 10 a 15 minutos, fazendo-se a pesagem final (p). O valor (%) do teor de água foi obtido na base do peso úmido pela equação 1, adaptado de Brasil (2009).

Como a quantidade de sementes da amostra 4 foi de apenas 100 sementes, o teor de água das sementes não foi avaliado.

$$TA (\%) = \frac{(P - p)}{P - t} \quad \text{Equação 1}$$

Germinação (G%) — Para avaliação da porcentagem germinação, quatro repetições de 25 sementes foram semeadas sobre duas folhas de papel germitest, em seguida cobertas por outra folha e umedecidas com água destilada com volume 2,5 vezes o peso do papel. Os rolos de germinação obtidos foram embalados em sacos plásticos e incubados em germinador tipo BOD (biochemical oxygen demand) a 30 °C. Dentre as amostras avaliadas, duas apresentaram poucas sementes, portanto, com estas amostras, o teste de germinação foi realizado com quatro repetições de apenas dez sementes. As avaliações foram realizadas aos 5 e 8 dias após a semeadura. Ao final do experimento (8 dias após a semeadura) foi feita a contagem de plântulas normais (G%) e anormais (adaptado de Brasil, 2009).

Devido à alta incidência fúngica observada durante o teste de germinação de sementes das amostras 1, 7, 8, 12, 14, 16, 23, 24 e 27 (as primeiras a serem avaliadas) foi aplicado fungicida (pó molhável, 1,0 g/kg de sementes) nas sementes dos demais testes.

Emissão de radículas — Foi realizada a primeira contagem do teste de germinação aos 5 dias após a semeadura, computando-se a porcentagem de sementes germinadas pela emissão de pelo menos 5 mm da radícula (Bispo et al., 2017).

Plântulas anormais — As plântulas anormais foram classificadas em três diferentes tipos anormalidade (Brasil, 2009).

a) Plântulas danificadas — qualquer uma das suas estruturas essenciais ausentes ou tão danificadas que não possa ocorrer desenvolvimento proporcional.

b) Plântulas deformadas — desenvolvimento fraco, ou com distúrbios fisiológicos, ou com estruturas essenciais deformadas, ou desproporcionais.

c) Plântulas deterioradas — qualquer uma de suas estruturas essenciais muito infectadas ou muito deterioradas, como resultado de uma infecção primária afetando seu desenvolvimento normal.

Desempenho de plântulas — Ao final do teste de germinação, 8 dias após a semeadura, foram separadas dez plântulas normais de cada amostra por repetição para a avaliação do crescimento de plântulas (Nakagawa, 1999).

a) Comprimento de plântulas — As plântulas normais foram avaliadas quanto ao comprimento de parte aérea e raiz principal, medido com o auxílio de uma régua milimetrada, com resultados médios expressos em centímetros.

b) Biomassa seca das plântulas — Realizada após a avaliação do comprimento. A parte aérea e sistema radicular foram separados, descartando-se os cotilédones das plântulas, e colocadas separadamente em sacos de papel. Em seguida, as plântulas foram secas em uma estufa com circulação forçada de ar a 65 °C, durante 72 horas. A biomassa seca das plântulas foi obtida por meio de pesagem em uma balança analítica com precisão de 0,001 g, com resultados médios expressos em gramas (Nakagawa, 1999).

Resultados e Discussão

Cada guardião doou uma quantidade distinta de amostras e de sementes em cada uma das 28 amostras, conforme a disponibilidade, que variou entre 70 a 800 sementes/amostra (Tabela 1).

A maioria dos guardiões doou três diferentes amostras, no entanto, o representante da comunidade rural de Campo Formoso, no Estado da Bahia, possuía maior agrobiodiversidade e, portanto, doou um maior número de amostras totalizando, cinco variedades de feijão-de-corda (Tabela 1).

A cor de sementes e grãos de feijão é dividida em classes e subclasses (Krutman et al., 1968; Freire Filho, 2011). De acordo com a classe, 64% das amostras avaliadas neste estudo foram do tipo cores, enquanto que 36% pertencem ao tipo branco. De acordo com a subclasse, 46% são do tipo mulato, 32% são do tipo olho-marrom, 14% são do tipo rajado e 4% são do tipo branco e vinagre (Tabela 1).

Em relação ao formato das sementes das variedades de feijão-de-corda avaliadas, 61% foram classificadas como ovalada, 21% como arredondada, 7% como reniforme e losangular romboide, e 4% como losangular achatada (Tabela 1).

Tabela 1. Características e classificação das diferentes amostras de sementes crioulas de feijão-de-corda (*Vigna unguiculata* (L.) Walp).

Identificação	Imagem
<p><i>Amostra: 1</i> Local: Monte Santo, BA Identificação pelo guardião: Corda Amarelão Ano de colheita: 2019 <i>Descrição da Semente:</i> Classe: Cores Subclasse: Mulato Formato: Ovalada</p>	 <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-size: small;">Fotos: Barbara França Dantas</p>
<p><i>Amostra: 2</i> Local: Monte Santo, BA Identificação pelo guardião: Corda Amarelão Ano de colheita: 2019 <i>Descrição da semente</i> Classe: Branco Subclasse: Olho-Marrom Formato: Ovalada</p>	
<p><i>Amostra: 3</i> Local: Monte Santo, BA Identificação pelo guardião: Corda Raposinho Ano de colheita: 2019 <i>Descrição da semente</i> Classe: Cores Subclasse: Rajado Formato: Ovalada</p>	
<p><i>Amostra: 4</i> Local: Campo Formoso – BA Identificação pelo guardião: Amarelão Ano de colheita: 2019 <i>Descrição da semente</i> Classe: Cores Subclasse: Mulato Formato: Ovalada</p>	<p style="text-align: center;">-----</p>

Continua...

Continuação.

Identificação	Imagem
<p><i>Amostra: 5</i> Local: Campo Formoso , BA Identificação pelo guardião: Coruja Ano de colheita: 2019 <i>Descrição da semente</i> Classe: Cores Subclasse: Rajada Formato: Ovalada</p>	 <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-size: small;">Fotos: Bárbara França Dantas</p>
<p><i>Amostra: 6</i> Local: Campo Formoso , BA Identificação pelo guardião: Barrigudinho Ano de colheita: 2019 <i>Descrição da semente</i> Classe: Branco Subclasse: Olho-Marrom Formato: Arredondada</p>	
<p><i>Amostra: 7</i> Local: Campo Formoso , BA Identificação pelo guardião: Bagum Roxa Ano de colheita: 2019 <i>Descrição da semente</i> Classe: Branca Subclasse: Olho-Marrom Formato: Ovalada</p>	
<p><i>Amostra: 8</i> Local: Campo Formoso , BA Identificação pelo guardião: Corda Tardão Ano de colheita: 2019 <i>Descrição da semente</i> Classe: Branca Subclasse: Olho-Marrom Formato: Arredondada</p>	
<p><i>Amostra: 9</i> Local: Jacobina 01, BA. Identificação pelo guardião: Coruja Ano de colheita: 2019 <i>Descrição da semente</i> Classe: Cores Subclasse: Rajada Formato: Ovalada</p>	

Continua...

Continuação.

Identificação	Imagem
<p><i>Amostra: 10</i> Local: Jacobina 01, BA Identificação pelo guardião: Sempre Verde Ano de colheita: 2017 <i>Descrição da Semente</i> Classe: Cores Subclasse: Mulato Formato: Ovaladoa</p>	 <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-size: small;">Fotos: Barbara França Dantas</p>
<p><i>Amostra: 11</i> Local: Jacobina 01, BA Identificação pelo guardião: Cabeçudo Ano de colheita: 2018 <i>Descrição da semente</i> Classe: Cores Subclasse: Mulato Formato: Losangular</p>	
<p><i>Amostra: 12</i> Local: Serrolândia, BA Identificação pelo guardião: Carangueijinho Ano de colheita: 2019 <i>Descrição da semente</i> Classe: Cores Subclasse: Mulato Formato: Ovalada</p>	
<p><i>Amostra: 13</i> Local: Serrolândia, BA Identificação pelo guardião: Feijão Branco Ano de colheita: 2019 <i>Descrição da semente</i> Classe: Branco Subclasse: Olho-Marrom Formato: Arredondada</p>	

Continua...

Continuação.

Identificação	Imagem
<p><i>Amostra: 14</i> Local: Jacobina 02, BA Identificação pelo guardião: Corda Branco Ano de colheita: 2019 <i>Descrição da Semente</i> Classe: Cores Subclasse: Mulato Formato: Ovalada</p>	 <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-size: small;">Fotos: Bárbara França Dantas</p>
<p><i>Amostra: 15</i> Local: Jacobina 02, BA Identificação pelo guardião: Fradinho Ano de colheita: 2019 <i>Descrição da semente</i> Classe: Branco Subclasse: Branco Formato: Reniforme</p>	
<p><i>Amostra: 16</i> Local: Sento Sé, BA Identificação pelo guardião: Corda Branco Ano de colheita: 2019 <i>Descrição da semente</i> Classe: Cores Subclasse: Mulato Formato: Romboide</p>	
<p><i>Amostra: 17</i> Local: Campo Alegre de Lourdes, BA Identificação pelo guardião: Canopú Ano de colheita: 2019 <i>Descrição da semente</i> Classe: Cores Subclasse Mulato Formato: Arredondada</p>	

Continua...

Continuação.

Identificação	Imagem
<p><i>Amostra: 18</i> Local: Campo Alegre de Lourdes, BA Identificação pelo guardião: Sempre Verde Ano de colheita: 2019 <i>Descrição da semente</i> Classe: Cores Subclasse: Mulato Formato: Ovalada</p>	 <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-size: small;">Fotos: Bárbara França Dentias</p>
<p><i>Amostra: 19</i> Local: Campo Alegre de Lourdes, BA Identificação pelo guardião: Sempre-verde da Bagum Roxa Ano de colheita: 2019 <i>Descrição da semente</i> Classe: Cores Subclasse: Mulato Formato: Ovalada</p>	
<p><i>Amostra: 20</i> Local: Pilão Arcado, BA Identificação pelo guardião: Sempre Verde Ano de colheita: 2018 <i>Descrição da semente</i> Classe: Cores Subclasse: Mulato Formato: Romboide</p>	
<p><i>Amostra: 21</i> Local: Pilão Arcado, BA Identificação pelo guardião: Rim de Porco Ano de colheita: 2018 <i>Descrição da semente</i> Classe: Cores Subclasse: Mulato Formato: Ovalada</p>	

Continua...

Continuação.

Identificação	Imagem
<p><i>Amostra: 22</i> Local: Pilão Arcado, BA Identificação pelo guardião: Corda Roxa Ano de colheita: 2018 <i>Descrição da semente</i> Classe: Cores Subclasse: Mulato Formato: Ovalada</p>	 <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-size: small;">Fotos: Bárbara Franca Dantas</p>
<p><i>Amostra: 23</i> Local: Caldeirão Grande, BA Identificação pelo guardião: Vagem Roxa Ano de colheita: 2018 <i>Descrição da semente</i> Classe: Branco Subclasse: Olho-Marrom Formato: Ovalada</p>	
<p><i>Amostra: 24</i> Local: Caldeirão Grande, BA Identificação pelo guardião: Sangue de Boi Ano de colheita: 2018 <i>Descrição da semente</i> Classe: Cores Subclasse: Vinagre Formato: Ovalada</p>	
<p><i>Amostra: 25</i> Local: Caldeirão Grande, BA Identificação pelo guardião: Coruja Ano de colheita: 2018 <i>Descrição da semente</i> Classe: Cores Subclasse: Rajado Formato: Ovalada</p>	

Continua...

Continuação.

Identificação	Imagem
<p><i>Amostra: 26</i> Local: Caldeirão Grande, BA Identificação pelo guardião: Arrieiro Ano de colheita: 2019 <i>Descrição da semente</i> Classe: Branco Subclasse: Olho-Marrom Formato: Ovalada</p>	
<p><i>Amostra: 27</i> Local: Saúde, BA Identificação pelo guardião: Boitá Ano de colheita: 2019 <i>Descrição da semente</i> Classe: Branco Subclasse: Olho-Marrom Formato: Ovalada</p>	
<p><i>Amostra: 28</i> Local: Saúde, BA Identificação pelo guardião: Arrieiro Bagum Roxa Ano de colheita: 2019 <i>Descrição da semente</i> Classe: Branco Subclasse: Olho-Marrom Formato: Arredondada</p>	

O peso de 100 sementes das amostras variou entre 17,93 g e 28,10 g, com uma média de 22,21 g. Onze amostras (39%) apresentaram peso de 100 sementes acima da média (Tabela 2).

Em geral, a maior qualidade fisiológica das sementes está associada ao seu tamanho e/ou peso. Sementes maiores possuem embrião bem formado e maior quantidade de substâncias de reserva sendo, conseqüentemente, as mais vigorosas. Assim, as sementes maiores permitem emergência em campo e vigor inicial de plântulas, ainda que em condições desfavoráveis ao crescimento da cultura (Carvalho; Nakagawa, 2012;

Bispo et al., 2017). Corroborando com essa informação, neste trabalho, amostras que apresentaram maior P100, também apresentaram maior germinabilidade, avaliada pela primeira contagem do teste de germinação (PCG) (Tabela 2).

As sementes apresentaram um teor de água (TA) médio de 8,65%. A maioria das amostras de sementes apresentou TA menor que 10%, dez destas apresentaram TA menor que 8% (Tabela 2). Apenas a amostra 7 apresentou sementes com TA maior que 12% (Tabela 2). No entanto, essa amostra foi descartada devido à alta infestação das sementes por insetos bruquídeos (carunchos), como pode ser verificado na figura apresentada na Tabela 1.

Tabela 2. Qualidade fisiológica de diferentes amostras de sementes crioulas de feijão-de-corda (*Vigna unguiculata* (L.) Walp). Valores médios (desvio-padrão) de peso de 100 sementes (P100), teor de água (TA), emissão de radículas na primeira contagem da germinação (PCG), plântulas normais (PN), plântulas anormais (PA) e tipos de anormalidades observadas (OBS).

Amostra	P100 (g)	TA (%)	PCG (%)	PN (%)	PA (%)	OBS
1	27,61	7,36	100 (0)	67 (24,3)	33 (24,3)	DA ^a
2	18,18	9,50	95 (7,5)	2 (2,3)	93 (6)	DI
3	23,57	8,35	99 (2)	10 (10)	89 (10)	DI
4	25,67	_b	89 (5)	36 (26,7)	53 (24)	DE*, DI
5	25,49	9,78	80 (8,1)	0 (0)	80 (8,1)	DA, DI*
6	19,78	9,43	_c	2,5 (5)	95 (5,7)	DI
7	19,58	12,48	94 (6,9)	--	--	--
8	19,93	8,30	60 (11,7)	42 (39,5)	52 (35)	DE, DI*
9	20,17	7,84	77 (8,2)	3 (2)	45 (16,4)	DI
10	24,27	9,10	96 (0)	0 (0)	77 (8,2)	DA*, DI
11	23,22	8,65	96 (0)	8 (6,5)	88 (6,5)	DI
12	25,38	7,69	99 (2)	20 (5,6)	79 (5)	DI
13	22,72	7,71	83 (10,5)	5 (6)	78 (16,1)	DI
14	19,62	7,80	97 (2)	9 (8,8)	88 (8,6)	DE*, DI
15	20,88	8,36	97 (3,8)	12 (14,2)	85 (13,2)	DE, DI*
16	19,05	8,50	97 (3,8)	5 (2)	92 (4,6)	DE
17	28,10	7,56	94 (7,6)	37 (30,5)	57 (27,9)	DE, DI*
18	21,48	8,54	99 (2)	8 (5,6)	91 (6)	DE
19	18,86	7,93	99 (2)	10 (6,9)	89 (7,5)	DI

Continua...

Continuação.

Amostra	P100 (g)	TA (%)	PCG (%)	PN (%)	PA (%)	OBS
20	17,93	7,44	93 (3,8)	10 (7,6)	80 (13)	DE*, DI
21	27,05	7,86	26 (12)	0 (0)	26 (12)	DE
22	20,94	8,14	81 (8,2)	6 (5,1)	75 (10)	DE
23	20,50	11,58	91 (2)	2 (4)	89 (3,8)	DE, DI*
24	21,93	8,39	74 (20)	2 (2,3)	72 (21,4)	DE, DI*
25	27,70	7,86	85 (8,8)	7 (9,4)	56 (39,7)	DE, DI*
26	20,57	9,49	96 (3,2)	5 (3,8)	91 (6)	DI
27	20,84	9,57	98 (2,3)	12 (8,6)	86 (10)	DE, DI*
28	20,56	8,32	89 (2)	9 (13,2)	80 (11,3)	DE

^aTipos de anormalidades de plântulas observadas: DA: danificadas; DE: deformadas; DI: deterioradas. * = Maior frequência na amostra. ^bSem dados de teor de água devido à pouca quantidade de sementes. ^cSem dados de germinação devido à alta infestação das sementes.

Baixos teores de água (menores que 12%) são considerados favoráveis para o armazenamento de sementes ortodoxas, devido à redução das suas atividades metabólicas e da incidência de pragas e patógenos (Carvalho; Nakagawa, 2012). No entanto, sementes de feijão-de-corda com até 12,5% podem ser armazenadas durante 10 meses, em embalagem impermeável e em temperatura ambiente, sem perda da qualidade fisiológica (Figueirêdo et al., 1982). Além disso, as sementes avaliadas também se enquadram nas recomendações de que a porcentagem de umidade para as sementes de feijão com o objetivo de comercialização seja de até 14% (Brasil, 2010).

O alto teor de água (acima de 12%) permite um metabolismo mais acelerado das sementes, consumindo reservas necessárias ao processo germinativo, elevando a taxa de deterioração e reduzindo o vigor das mesmas. Esse alto teor de água, em combinação com altas temperaturas ou sementes com vigor mais baixo pode levar à perda total do poder germinativo das sementes (Marcos-Filho, 1999). Além disso, existe uma relação entre o teor de água das sementes e a infestação de insetos: quanto maior o teor de água maior a probabilidade do surgimento de insetos no lote (Almeida et al., 2005), como também a presença de insetos pode modificar o microclima local (elevação da taxa respiratória), aumentando o teor de água presente nas sementes (Plazas et al., 2003; Resende et al., 2008).

A amostra 7 apresentou grande infestação de pragas de armazenamento, como carunchos bruquídeos e por isso estavam tão deterioradas que foram

descartadas. Os carunchos da família Bruchidae são as pragas mais importante dos grãos de feijão-de-corda, e quando não controlados danificam as sementes, conferindo aspecto ruim, consumindo as reservas nutritivas, refletindo em plântulas fracas ou anormais; ou ainda impedem a germinação, quando consomem o embrião. Além disso, esses carunchos elevam a temperatura e a umidade das sementes criando condições ao desenvolvimento de fungos (Vieira; Ramos, 1993).

Para evitar a utilização de produtos químicos em sementes crioulas, pode-se utilizar plantas com atividade repelente durante o armazenamento. No caso do feijão-de-corda, as sementes podem ser tratadas com casca de laranja (Lima et al., 1999) e mamona (Almeida et al., 2005) para impedir o desenvolvimento de insetos enquanto estão armazenadas. Terra de diatomáceas também tem sido apontada como alternativa para o controle de pragas de milho e soja armazenados em propriedade familiar (Lorini et al., 2001; Rossato et al., 2012). No entanto, essas práticas serão mais eficientes com a secagem adequada das sementes, sendo este o processo que mais afeta a qualidade física e fisiológica de feijões (Bragantini, 2005).

A maioria das amostras avaliadas apresentou alta porcentagem de emissão de radículas durante a primeira contagem do teste de germinação. No entanto, a produção de plântulas normais, avaliada no final do teste de germinação, foi baixa (Tabela 2).

A amostra 1, cujas sementes foram produzidas em 2019 em Monte Santo, BA, apresentou 67% de plântulas normais, maior germinação entre as amostras de sementes avaliadas. As amostras 4, 8, 12, 17 apresentaram entre 20% e 50% de plântulas normais, enquanto as demais amostras apresentaram menos que 20% de plântulas normais (Tabela 2). Entre as plântulas que se formaram a partir da germinação das sementes das amostras 5, 10, e 21, nenhuma foi considerada normal, pois todas apresentaram algum tipo de anormalidade (danificada, deformada, deteriorada) (Tabela 2, Figuras 1 e 2).

Todas as amostras apresentaram plântulas anormais entre 33% e 100% do total de plântulas formadas. Entre as anormalidades observadas nas amostras, 33,3% delas (amostras 2, 3, 5, 6, 11, 12, 13, 15, 17, 19, 23, 25 e 27) apresentaram apenas plântulas deterioradas, com comprometimento de alguma de suas estruturas essenciais (raiz, hipocótilo ou cotilédone) muito

infectadas ou muito deterioradas, como resultado de uma infecção primária (da própria semente), o que pode comprometer o seu desenvolvimento (Brasil, 2009). Entre estas, 13 amostras (2, 3, 5, 6, 11, 12, 13, 15, 17, 19, 23, 25 e 27) apresentaram plântulas com amolecimento celular em alguma parte de sua estrutura (Figuras 1A e 1B), e três delas (9, 24 e 26) apresentaram alta incidência fúngica nas plântulas devido a alguma infecção fúngica ou bacteriana (Figuras 1C e 1D).



Figura 1. Plântulas anormais deterioradas observadas nas amostras de sementes crioulas de feijão-de-corda (*Vigna unguiculata* (L.) Walp). (A e B) amolecimento do hipocótilo (setas); (C e D) infestação fúngica.

Uma porcentagem equivalente a 18,5% das amostras (4, 8, 14, 16, 20, 21, 22, 28), apresentou apenas plântulas com desenvolvimento fraco, com estruturas essenciais deformadas, ou desproporcionais, ou ainda com distúrbios fisiológicos, sendo consideradas plântulas deformadas (Brasil, 2009). Estas apresentaram, em sua maioria, plântulas sem raiz primária e

com raiz secundária pouco desenvolvida; hipocótilo curto e grosso ou torcido e curvado sobre si mesmo ou que apresentou rachadura ou lesão, sendo classificadas em plântulas deformadas (Figuras 2A e 2B).

Apenas 3,7% das amostras (1 e 10) apresentaram apenas plântulas danificadas, com qualquer uma das suas estruturas essenciais ausentes (Figura 2C e 2D) ou tão danificadas que impediram o desenvolvimento adequado proporcional (Brasil, 2009). Quase metade das amostras apresentaram plântulas anormais classificadas com diferentes tipos de anormalidades (Tabela 2).

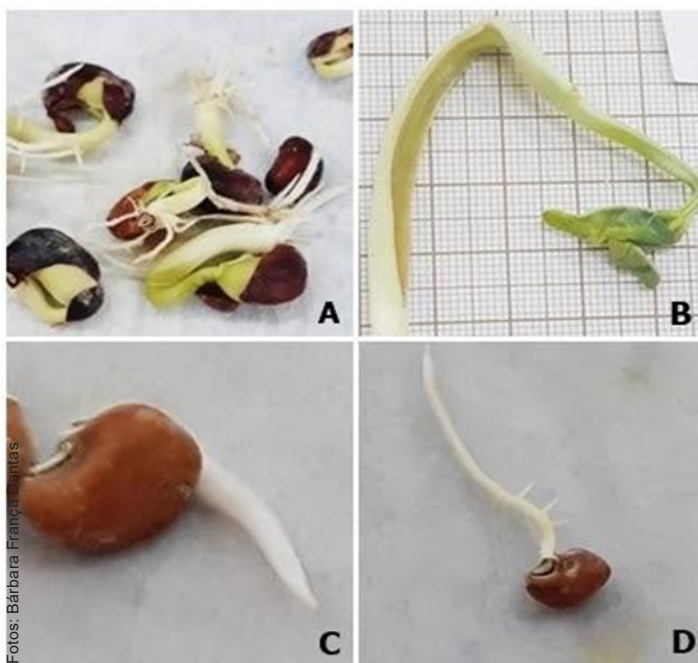


Figura 2. Plântulas anormais deformadas e danificadas observadas nas amostras de sementes crioulas de feijão-de-corda (*Vigna unguiculata* (L.) Walp. (A) hipocótilo curto e grosso; (B) hipocótilo com rachadura; (C) apenas emissão de radícula; (D) apenas formação de raiz.

Devido à alta quantidade de plântulas anormais, só foi avaliado o desenvolvimento de plântulas nas amostras que apresentaram pelo menos dez plântulas normais em uma de suas repetições. De forma geral, elas apresentaram um crescimento médio de raiz e parte aérea de 6,4 cm e 10,2 cm, respectivamente. A amostra 3 foi aquela que apresentou o maior comprimento de raiz principal e de parte aérea (8,6 cm e 13,9 cm respectivamente), porém, não a maior biomassa, que foi obtida pelas plântulas da amostra 1 (Tabela 3).

Tabela 3. Desenvolvimento de plântulas de diferentes amostras de sementes crioulas de feijão-de-corda. Valores médios (desvio-padrão) de comprimento médio de raiz principal (CRP), comprimento médio da parte aérea (CPA), biomassa seca de raiz (BSR) e biomassa seca da parte aérea (BSPA) de plântulas oriundas de amostras de sementes crioulas de feijão-de-corda (*Vigna unguiculata* (L.) Walp).

Amostra	CR (cm)	CPA (cm)	BSR (g)	BSPA (g)
1	7,8 (3,1)	9,03 (3,2)	0,232 (0,086)	0,901 (0,415)
3	8,6 (1,1)	13,9 (1,3)	0,101 (0,046)	0,309 (0,189)
4	4,9 (1,6)	8 (1,5)	0,154 (0,118)	0,418 (0,283)
8	6,7 (2,6)	11,3 (3,8)	0,094 (0,067)	0,459 (0,405)
12	7,2 (0,2)	10,7 (0,8)	0,153 (0,033)	0,351 (0,072)
13	4,4 (0,3)	7,7 (0,01)	0,156 (0,016)	0,043 (0,024)
15	6,4 (2,9)	9,7 (3,2)	0,104 (0,016)	0,333 (0,028)
17	5,4 (2,2)	7,3 (2,2)	0,237 (0,047)	0,747 (0,215)
20	4,6 (0,5)	9,1 (1,2)	0,047 (0,01)	0,160 (0,049)
27	6,5 (0,9)	13,3 (0,9)	0,124 (0,056)	0,236 (0,153)
28	3,7 (1,7)	6,4 (1,8)	0,262 (0,224)	0,066 (0,048)

Todas as amostras avaliadas apresentaram desenvolvimento (comprimento e biomassa seca) de parte aérea de plântulas semelhantes a resultados observados na literatura, (Dantas et al., 2005; Barros et al., 2020). No entanto, devido à baixa qualidade das sementes, tanto o desempenho das raízes das plântulas quanto o comprimento da raiz (3,7 cm a 8,6 cm) e biomassa seca do sistema radicular (0,05 g a 0,26 g) foi reduzida (Tabela 3), prejudicando a relação raiz : parte aérea, que para a espécie é aproximadamente 2,5 (Dantas et al., 2005; Barros et al., 2020).

Sementes com alto potencial fisiológico são mais eficientes na mobilização de suas reservas energéticas, permitindo uma germinação rápida e uniforme em condições de campo, de forma que produzem plantas de qualidade superior (Carvalho; Nakagawa, 2012). As plântulas de alto desempenho, de um lado, geram plantas fortes, vigorosas, bem desenvolvidas e que se estabelecem em diferentes condições de solo e clima, com maior velocidade de emergência e de desenvolvimento da lavoura (Krzyzanowski et al., 2018). Por outro lado, a utilização de sementes de baixo vigor prejudica a emergência de plântulas a produtividade da lavoura e a qualidade das sementes do cultivo seguinte (Marcos-Filho, 2015).

Sementes pouco vigorosas, produzirão plântulas anormais ou pouco vigorosas, com pouca chance de se estabelecerem no campo, competirem com a vegetação invasora ou espontânea e se desenvolverem em condições de estresses ambientais (Marcos-Filho, 2015), como as altas temperaturas e estiagens que ocorrem hoje no Semiárido nordestino e, principalmente, nos cenários de maior intensidade estresses ambientais previstos (Dantas et al., 2020).

A semente não é só um grão com capacidade de germinar, pois ela precisa ter qualidade genética, física, fisiológica e sanitária para dar origem a uma planta vigorosa e produtiva (Krzyzanowski et al., 2018). Esses atributos conferem às sementes a capacidade de se transformarem em lavouras ou roçados produtivos. A avaliação da qualidade de sementes crioulas, produzidas no semiárido e comercializadas em feiras de agrobiodiversidade, é uma forma de contribuir com informações para o manejo dos roçados e formas de beneficiamento e armazenamento das sementes. A qualidade das sementes pode ser afetada em todas as fases de sua cadeia produtiva (produção, beneficiamento, secagem, embalagem, armazenamento e transporte), sendo necessários cuidados para que a velocidade de deterioração das sementes, uma característica inerente e inexorável, não seja acentuada após a colheita (Marcos Filho, 1999).

Pesquisas são necessárias para determinar tecnologias acessíveis e de baixo custo a serem adotadas pelas comunidades produtoras e/ou guardiões de sementes, para que as sementes de melhor qualidade sejam colhidas da melhor área da lavoura ou roçado, com plantas melhor nutridas e irrigadas, sem ataques de pragas e doenças. Além disso, tecnologias para a secagem das sementes a teores de água $\leq 12\%$ e de armazenamento para reduzir a taxa de deterioração de sementes e ações de capacitação e formação de multiplicadores e guardiões podem contribuir para a melhoria da qualidade das sementes crioulas de feijão-de-corda em todas as fases da cadeia produtiva.

Conclusões

As sementes de feijão-de-corda vendidas e/ou trocadas na feira de agrobiodiversidade apresentaram baixo vigor, indicando alguma falha em procedimentos pré ou pós-colheita no que se refere à minimização da deterioração das sementes.

São necessárias pesquisas em tecnologia de sementes crioulas para testar e validar técnicas acessíveis e de baixo custo de adoção por agricultores familiares e guardiões de sementes.

Agradecimentos

Ao Projeto Sementes Crioulas – Companhia de Desenvolvimento e Ação (CAR) Regional / Governo do Estado da Bahia; Serviço de Assessoria a Organizações Populares Rurais (Sasop) e Movimento dos Pequenos Agricultores (MPA) –, em parceria com a Embrapa Semiárido e financiado pelo Fundo Internacional de Desenvolvimento Agrícola (FIDA / ONU) pela realização conjunta da II Feira da Agrobiodiversidade do Semiárido e viabilização da participação de todos os guardiões e guardiãs de sementes crioulas e raças localmente adaptadas.

Aos guardiões e guardiãs da agrobiodiversidade que participaram da Feira e forneceram amostras de sementes para este trabalho.

Referências

- ALMEIDA, I. P.; DUARTE, M. E. M.; MATA, M. E. R. M. C.; FREIRE, R. M. M.; GUEDES, M. A. **Armazenamento de feijão Macassar tratado com mamona**: estudo da prevenção do *Callosobruchus maculatus* e das alterações nutricionais do grão. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, v. 7, n. 2, p. 133-140, 2005. Disponível em: <http://www.deag.ufcg.edu.br/rbpa/rev72/Art724.pdf>. Acesso em: 14 maio 2021.
- ANTONELLO, L. M.; MUNIZ, M. F. B.; BRAND, S. C.; RODRIGUES, J.; MENEZES, N. L.; KULCZYNSKI, S. M. Influência do tipo de embalagem na qualidade fisiológica de sementes de milho crioulo. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, n. 4, p. 75-86, ago. 2009. DOI: 10.1590/S0101-31222009000400009.
- BARBOSA, F. R.; GONZAGA, A. C de O. (ed.). **Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro-comum na Região Central-Brasileira**: 2012-2014. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2012. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 272). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/61388/1/seriedocumentos-272.pdf>. Acesso em: 15 set. 2021.
- BARROS, J. R. A.; GUIMARÃES, M. J. M.; DANTAS, B. F.; MELO, N. F. de; ANGELOTTI, F. Maternal environment on seed germination and viability in cowpea. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 11, p. 92073-92083, 2020.
- BISPO, J. de S.; COSTA, D. C. C. da; GOMES, S. E. V.; OLIVEIRA, G. M. de; MATIAS, J. R.; RIBEIRO, R. C.; DANTAS, B. F. Size and vigor of *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan seeds harvested in Caatinga areas. **Journal of Seed Science**, v. 39, n. 4, p. 363-373, 2017.

BRAGANTINI, C. **Alguns aspectos do armazenamento de sementes e grãos de feijão.**

Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2005. 28 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 187).

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 12 de 28 mar. 2008. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 31 mar. 2008. Seção 1, p. 11-14.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes.** Secretaria de Defesa da Agropecuária. Brasília, DF: 2009. 395 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Ato nº 4, de 19 de agosto de 2010. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 20 ago. 2010. Seção 1, p. 6-7

CARDOSO, M. J. (org.). **A cultura do feijão caupi no Meio-Norte do Brasil.** Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2000. 264 p. (Embrapa Meio-Norte. Circular técnica, n. 28).

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção.** 5. ed. Jaboticabal: Funep, 2012. 588 p.

CASTELLETTI, C. H. M.; COSTA, A. F. **Feijão-caupi: alternativa sustentável para os sistemas produtivos.** Pesquisa Agropecuária Pernambucana, v. 18, n. 1, p. 1-2, 2013.

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.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos: décimo segundo levantamento.** Brasília, DF, 2020. v. 7. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/safra/gaos/boletim-da-safra-de-gaos>. Acesso em: 21 out. 2021.

DANTAS, B. F.; MOURA, M. S. B. de; PELACANI, C. R.; ANGELOTTI, F.; TAURA, T. A.; OLIVEIRA, G. M.; BISPO, J. S.; MATIAS, J. R.; SILVA, F. F. S.; PRITCHARD, H. W.; SEAL, C. E. Rainfall, not soil temperature, will limit the seed germination of dry forest species with climate change. **Oecologia**, v. 192, p. 529-541, 2020.

DANTAS, B. F.; RIBEIRO, L. de S.; ARAGÃO, C. A. Physiological response of cowpea seeds to salinity stress. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 27, n. 1, p. 144-148, 2005.

EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Meio-Norte. **Feijão-caupi.** Teresina, [2021]. Disponível em: <https://www.embrapa.br/meio-norte/historia-caupi>. Acesso em: 25 jan. 2021.

FERNANDES, G. B. Sementes crioulas, variedades e orgânicas para a agricultura familiar: da exceção legal à política pública. In: SAMBUICHI, R. H. R.; MOURA, I. F. de; MATTOS, L. M. de; AVILA, M. L. de; SPINOLA, P. A. C.; SILVA, A. P. M. da. (ed.). **A política nacional de agroecologia e produção orgânica no Brasil: uma trajetória de luta pelo desenvolvimento rural sustentável.** Brasília, DF: Ipea, 2017. p. 53-86.

FIGUEIRÊDO, F. J. C.; FRAZÃO, D. A. C.; OLIVEIRA, R. P. de; CARVALHO, J. E. U. de. **Conservação de sementes de caupi.** Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1982. 23 p. il. (EMBRAPA-CPATU. Circular técnica, 31).

FREIRE FILHO, F. R. (ed.). **Feijão-caupi no Brasil: produção, melhoramento genético, avanços e desafios.** Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2011.

HOFFMANN, R. A agricultura familiar produz 70% dos alimentos consumidos no Brasil? **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 21, n. 1, p. 417-421, 2014.

KRUTMAN, S.; VITAL, A. F.; BASTOS, E. G. **Variedades de feijão macassar *Vigna sinensis* L.:** manual: características e reconhecimento. Recife: IPEANE, [1968]. 46 p.

KRZYZANOWSKI, F. C.; FRANÇA-NETO, J. B.; HENNING, A. A. **A alta qualidade da semente de soja:** fator importante para a produção da cultura. Londrina: Embrapa Soja, 2018. 24 p. (Embrapa Soja. Circular técnica, 136). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/177391/1/CT136-online.pdf>. Acesso em: 8 ago. 2021.

LIMA, H. F.; ALCÂNTARA, R. de L.; BANDEIRA, B. G.; BANDEIRA, B. I. S. de A. Avaliação de produtos alternativos no controle de pragas e na qualidade fisiológica de sementes de feijão macassar armazenadas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 3, p. 49-53, 1999. DOI: <https://doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v3n1p49-53>.

LORINI, I.; FERREIRA FILHO, A.; BARBIERI, I.; DEMAMAN, N. A.; MARTINS, R. R. D. O. Terra de diatomáceas como alternativa no controle de pragas de milho armazenado em propriedade familiar. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, v. 2, n. 4, p. 32-36, 2001.

MARCOS-FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Londrina: Abrates, 2015. 659 p.

MARCOS-FILHO, J. Testes de envelhecimento acelerado. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA-NETO, J. B. (ed.). **Vigor de sementes:** conceitos e testes. Londrina: Abrates, 1999. p. 3.1-3.24.

MORAES, C. S. de; DIAS, T. A.; NOGUEIRA, M. C. R. Nogueira. Feiras Krahô de sementes tradicionais: promovendo a soberania alimentar e a conservação da agrobiodiversidade. **Revista Agriculturas**, v. 14, n. 2, 2018. Disponível em: <http://aspta.org.br/article/feiras-kraho-de-sementes-tradicionais-promovendo-a-soberania-alimentar-e-a-conservacao-da-agrobiodiversidade/>. Acesso em: 15 jul. 2021.

NAÇÕES UNIDAS. **Objetivo de desenvolvimento sustentável 2:** fome zero e agricultura sustentável. [New York], 2022. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/2>. Acesso em: 12 mar. 2022.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados na avaliação de plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA-NETO, J. B. (ed.). **Vigor de sementes:** conceitos e testes. Londrina: Abrates, 1999. cap. 2, p. 1-24.

PELWING, A. B.; FRANK, L. B.; BARROS, I. I. Sementes crioulas: o estado da arte no Rio Grande do Sul. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 46, n. 2, p. 391-420, 2008.

PLAZAS, I. H. A. Z.; MEDINA, P. F.; NOVO, J. P. S. Viabilidade de sementes de trigo tratadas com fenitroion e infestadas por *Sitophilus oryzae* (L.) (Coleoptera: Curculionidae) durante o armazenamento. **Bragantia**, v. 62, n. 2, p. 315-327, 2003.

RESENDE, O.; CORRÊA, P. C.; FARONI, L. R. D'A.; CECON, P. R. Avaliação da qualidade tecnológica do feijão durante o armazenamento. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 2, p. 517-524, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-70542008000200027>.

ROSSATO, C.; LORINI, I.; FERRI, G. C. Suscetibilidade de pragas de grãos armazenados em função do tempo de exposição à terra de diatomáceas. In: JORNADA ACADÊMICA DA EMBRAPA SOJA, 6., 2012, Londrina. **Resumos expandidos**. Londrina: Embrapa Soja, 2012. p. 65-67. (Embrapa Soja. Documentos 328).

SMIDERLE, O. J.; MARINHO, J. T. de S.; GONCALVES, J. R. P.; VIEIRA JUNIOR, J. R. Colheita e armazenamento de grãos e sementes. In: ZILLI, J. E.; VILARINHO, A. A.; ALVES, J. M. A. (ed.). **A cultura do feijão-caupi na Amazônia brasileira**. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2009. cap. 10, p. 327-356.

SOUZA, J. O. L. de. **A conservação da agrobiodiversidade sob a perspectiva dos guardiões de sementes crioulas**. 2018. 97 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco.

VIEIRA, R. F.; VIEIRA, C.; RAMOS, J. A. de O. **Produção de sementes de feijão**. Viçosa, MG: Epamig, 1993. 131 p.



Semiárido



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA E
PECUÁRIA

