



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS II LAGOA SECA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS – CCAA
CURSO DE AGROECOLOGIA**

BRUNO GAUDÊNCIO DE ALMEIDA

**QUALIDADE DE SEMENTES CRIOULAS DE FEIJÃO CAUPI (*Vigna unguiculata* L.
Walp.) ARMAZENADAS NAS CONDIÇÕES DO SERTÃO PARAIBANO**

**LAGOA SECA
2018**

BRUNO GAUDÊNCIO DE ALMEIDA

QUALIDADE DE SEMENTES CRIOULAS DE FEIJÃO CAUPI (*Vigna unguiculata* L. Walp.) ARMAZENADAS NAS CONDIÇÕES DO SERTÃO PARAIBANO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Agroecologia da Universidade Estadual da Paraíba, como requisitos necessários para a obtenção do diploma de graduação em Agroecologia.

Orientador: Prof. Dr. Cláudio Silva Soares.

LAGOA SECA
2018

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

A447q Almeida, Bruno Gaudencio de.
Qualidade de sementes criolas de feijão Caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp.) armazenadas nas condições do sertão Paraibano [manuscrito] : / Bruno Gaudencio de Almeida. - 2018.
20 p. : il. colorido.

Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agroecologia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, 2018.
"Orientação : Prof. Dr. Cláudio Silva Soares, Coordenação do Curso de Agroecologia - CCAA."

1. Agroecologia. 2. Armazenamento. 3. Sementes da paixão.

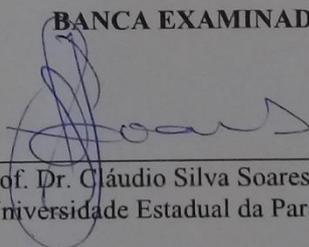
21. ed. CDD 631.521

BRUNO GAUDÊNCIO DE ALMEIDA

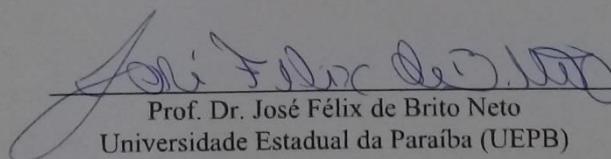
QUALIDADE DE SEMENTES CRIOULAS DE FEIJÃO CAUPI (*Vigna unguiculata* L. Walp.) ARMAZENADAS NAS CONDIÇÕES DO SERTÃO PARAIBANO

Aprovada em: 26/02/2018.

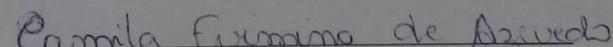
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Cláudio Silva Soares (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dr. José Félix de Brito Neto
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dra. Camila Firmino de Azevedo
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Aos meus pais, pelo incentivo, e a minha esposa pelo
companheirismo e amizade, DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus pelo dom da vida e por sua proteção divina.

Aos meus pais Vera Lucia Gaudêncio de Almeida e João Lins de Almeida, por terem acreditado e confiado que eu seria capaz.

A minha esposa Tainara Tâmara Santiago Silva, pela paciência e compreensão que me dava força para prosseguir.

A minha irmã Brendda e meu irmão Adson pelo incentivo.

Aos meus avós, primos, tios e tias por fazerem parte da minha vida.

Ao professor Cláudio Soares, pela orientação, confiança e ensinamentos prestados.

A todos os colegas de curso da UEPB pela amizade e companheirismo durante o curso em especial a Raelson, Michelle, Lucas e Alisson.

À Shirleyde, coordenadora do curso de graduação em Agroecologia, por estar sempre ao lado dos alunos ajudando sempre que possível.

A todos os professores que participaram de forma direta ou indireta, da minha formação.

Obrigado a todos!

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	9
2.2. Localização da área experimental	10
2.3. Amostras	10
2.4. Delineamento experimental	11
2.5. Parâmetros avaliados	11
2.5.1. Teste de umidade	11
2.5.2. Peso de 1000 sementes.....	11
2.5.3. Germinação	11
2.5.4. Primeira contagem.....	11
2.5.5. Índice de velocidade de germinação	11
2.5.6. Massa verde e seca das plântulas.....	12
2.6. Análise estatística.....	12
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	12
4. CONCLUSÕES	17
REFERÊNCIAS	17

QUALIDADE DE SEMENTES CRIOULAS DE FEIJÃO CAUPI (*Vigna unguiculata* L. Walp.) ARMAZENADAS NAS CONDIÇÕES DO SERTÃO PARAIBANO

*Bruno Gaudêncio de Almeida**

RESUMO: Objetivou-se, avaliar a influência do armazenamento na germinação de sementes de feijão no período de (0, 12 e 24 meses) e sob condições ambientais não controladas. O experimento foi instalado e conduzido no laboratório de fisiologia vegetal da Universidade Estadual da Paraíba – (UEPB), Campus II, localizado no município de Lagoa Seca – PB. Onde o experimento foi conduzido em delineamento inteiramente ao acaso arranjado em esquema fatorial 3 x 4, com 4 repetições, totalizando 48 unidades experimentais. Os fatores consistiram em 3 épocas de armazenamento T1 = 24 meses, T2 = 12 meses, T3 = 0 meses e 4 cultivares de feijão-caupi (Sempre verde; Costela de vaca; Fígado de galinha; Roxo). Os dados foram submetidos a análise de variância pelo teste F ao nível de 1% e 5% de probabilidade. As variáveis avaliadas foram teste de germinação, determinação do índice de velocidade de germinação das sementes, o teor de água e o peso de 1000 sementes. Com isso nota-se que o armazenamento das sementes em garrafas pet mantém o percentual de umidade recomendável, com os melhores resultados para armazenamento até 12 meses.

Palavras-Chave: agroecologia, armazenamento, sementes da paixão

QUALITY OF CAUPI BEANS (*Vigna unguiculata* L. Walp.) CROPS STORED IN THE CONDITIONS OF THE PARAIBANO SERTÃO

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the influence of storage on the germination of bean seeds in the period of (0, 12 and 24 months) and under uncontrolled environmental conditions. The experiment was carried out in the laboratory of plant physiology of the State University of Paraíba - (UEPB), Campus II, located in the municipality of Lagoa Seca - PB. The experiment was conducted in a completely randomized design arranged in a 3 x 4 factorial scheme, with 4 replicates, totaling 48 experimental units. The factors consisted of 3 storage times T1 = 24 months, T2 = 12 months, T3 = 0 months and 4 cultivars of cowpea (Always green, Cow's ribs, Chicken liver, Purple). Data were submitted to analysis of variance by the F test at the 1% and 5% probability level. The variables evaluated were germination test, seed germination rate index, water content and weight of 1000 seeds. With this, it was observed that the storage of seeds in pet bottles maintains the percentage of recommended moisture, with the best results for storage up to 12 months.

Key words: agroecology, storage, seeds of passion

* Aluno de Graduação em Agroecologia na Universidade Estadual da Paraíba – Campus II.
Email: brunogaudenciocg@hotmail.com.br

1. INTRODUÇÃO

O feijão-macassar (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), também conhecido como caupi, feijão-de-corda, feijão-fradinho, feijão-de-praia ou feijão-miúdo, é utilizado na culinária brasileira de diversas formas, sendo consumido como vagem verde, grãos verdes e grãos secos (VIEIRA et al., 2000). É o mais produzido no mundo e possui um grande poder de consumo, em que a produção sai direto para a mesa dos consumidores (MALINSKI, 2017). Segundo Spinelli (2014), o feijão macassar é fundamental para alimentação do brasileiro, apresentando uma baixa quantidade de gorduras, e disponibilidade de carboidratos, minerais, proteínas, fibras, ferro e vitaminas B. Segundo dados da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) a Região Nordeste destacou-se no cenário nacional, sendo responsável por quase 97% da produção total de grãos de feijão-caupi. Todavia, a média de produtividade dessa cultura alcançada nessa Região foi de apenas 372 kg ha⁻¹. A Região Centro-Oeste foi responsável por, somente, 2,8% da produção nacional de feijão-caupi na safra 15/16, sendo do Estado de Goiás, uma grande fatia dessa produção (CONAB, 2016). O manejo pós-colheita ao qual as sementes de feijão-caupi serão submetidas poderá influir de forma positiva ou negativa na preservação da qualidade desses materiais. De acordo com Camicia et al. (2015), informações sobre o comportamento das sementes de feijão-caupi no pós-colheita, com destaque para a secagem e o armazenamento, são fundamentais para sua comercialização. Silva et al., (2010) constaram que o armazenamento de milho, feijão e arroz em garrafas PET permite um condicionamento adequado de sementes com baixas perdas na qualidade fisiológica, sendo uma alternativa viável para a agricultura familiar.

Sousa Júnior et al. (2011) observaram que a maioria dos agricultores do município de Pombal - PB, afirmam ter local adequado para armazenar os grãos, citando as garrafas PET (95%) como meio mais utilizado para o acondicionamento dos grãos destinados ao consumo, sempre destacando a praticidade, até mesmo por que muitos destes pequenos agricultores não dispõem de instalações físicas adequadas para o armazenamento. As garrafas PET são consideradas como sendo um local adequado para o armazenamento de grãos, uma vez que estas não permitem a troca gasosa desses grãos com o ambiente externo, evitando assim oscilações de umidade dos grãos o que comprometeria a eficiência de armazenagem. Segundo Rodríguez et al (2008) o processo respiratório dos componentes bióticos da massa de grãos, armazenada em ambiente hermético (mesmo das garrafas PET), promove a redução nos níveis de oxigênio e eleva os níveis de gás carbônico, constituindo uma atmosfera onde a capacidade de reprodução e/ou desenvolvimento dos insetos é suprimida e a atividade metabólica dos grãos reduzida, favorecendo a sua conservação.

Os agricultores têm exigido cada vez mais sementes de alta qualidade, que possibilitem a emergência rápida e uniforme no campo (KIKUTI et al., 2002). A emergência de plantas no campo pode variar, mesmo para lotes de semente de alta germinação, em função do vigor das sementes (RAMOS et al., 2004), sendo os testes de vigor essenciais para a complementação das informações da qualidade do lote de sementes.

A utilização de testes rápidos para avaliar a qualidade das sementes é importante principalmente para agilizar decisões quanto ao manejo de lotes durante as etapas de pós-colheita das sementes (RODRIGUES et al., 2014). Dentre os testes para avaliação do vigor e da viabilidade de sementes de feijoeiro destacam-se os testes de germinação em papel Germitest ou em substrato e o teste de tetrazólio (EMBRAPA, 2013).

A perda do vigor das sementes está relacionada com os eventos iniciais da sequência de deterioração, a qual proporciona alterações fisiológicas, bioquímicas, físicas e citológicas, culminando com a morte da semente (MARCOS FILHO, 2005).

Os resultados do teste de germinação são utilizados para comparar a qualidade fisiológica de lotes, determinar a taxa de semeadura e servir como parâmetro de comercialização de sementes. Para fins comerciais, a adoção de um procedimento padrão na instalação, condução e avaliação dos testes permite a obtenção de resultados comparáveis entre laboratórios de empresas fornecedoras e compradoras de sementes (Marcos Filho et al., 1987; ISTA, 2004). Assim, o teste é realizado seguindo-se uma metodologia padronizada, sob condições artificiais controladas de laboratório, altamente favoráveis, para que se obtenha a maior porcentagem de germinação no menor tempo possível.

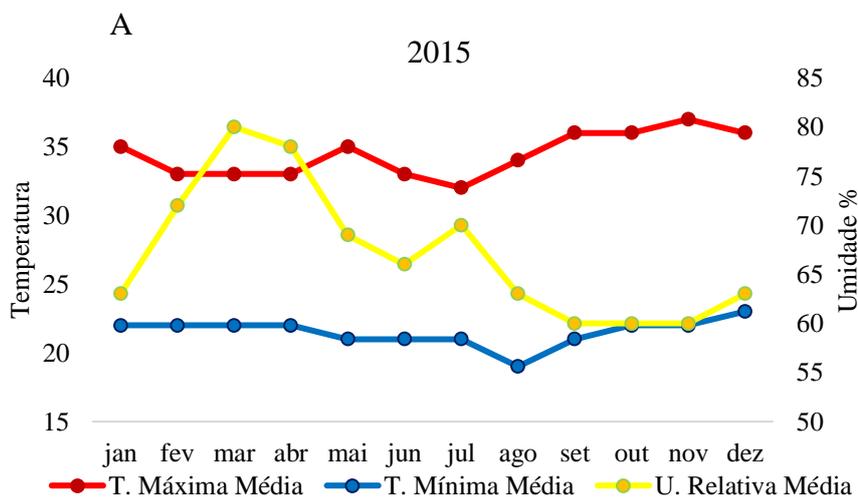
Diante do exposto, objetivou-se com o presente trabalho avaliar a qualidade de sementes de feijão-caupi armazenadas por agricultores em garrafa PET.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Caracterização do local de armazenamento

Foram coletados dados de umidade e temperatura da estação meteorológica da cidade de Souza-PB que é a mais próxima da região onde foram armazenadas as sementes.

Observa-se na figura 1 os dados médios referentes a temperatura máxima, temperatura mínima e umidade relativa do ar da estação São Gonçalo – PB, que é a mais próxima do local de armazenamento das sementes, a temperatura mínima média no ano de 2015, 2016 e 2017 foi de 22°C, com a temperatura máxima média de 34°C e umidade relativa do ar nos anos de 2015 e 2017 foi de 67% e em 2016 obteve-se uma umidade relativa de 66%. Os principais fatores que determinam o potencial máximo para armazenamento das sementes se sobressaem a temperatura, a umidade e as características genéticas das sementes armazenadas (Demito & Afonso, 2009). De acordo com Delouche (2002) e Baudet (2003) o armazenamento de sementes em ambientes com condições controladas de temperatura e umidade relativa do ar permitem manter a conservação delas por um maior período de tempo.



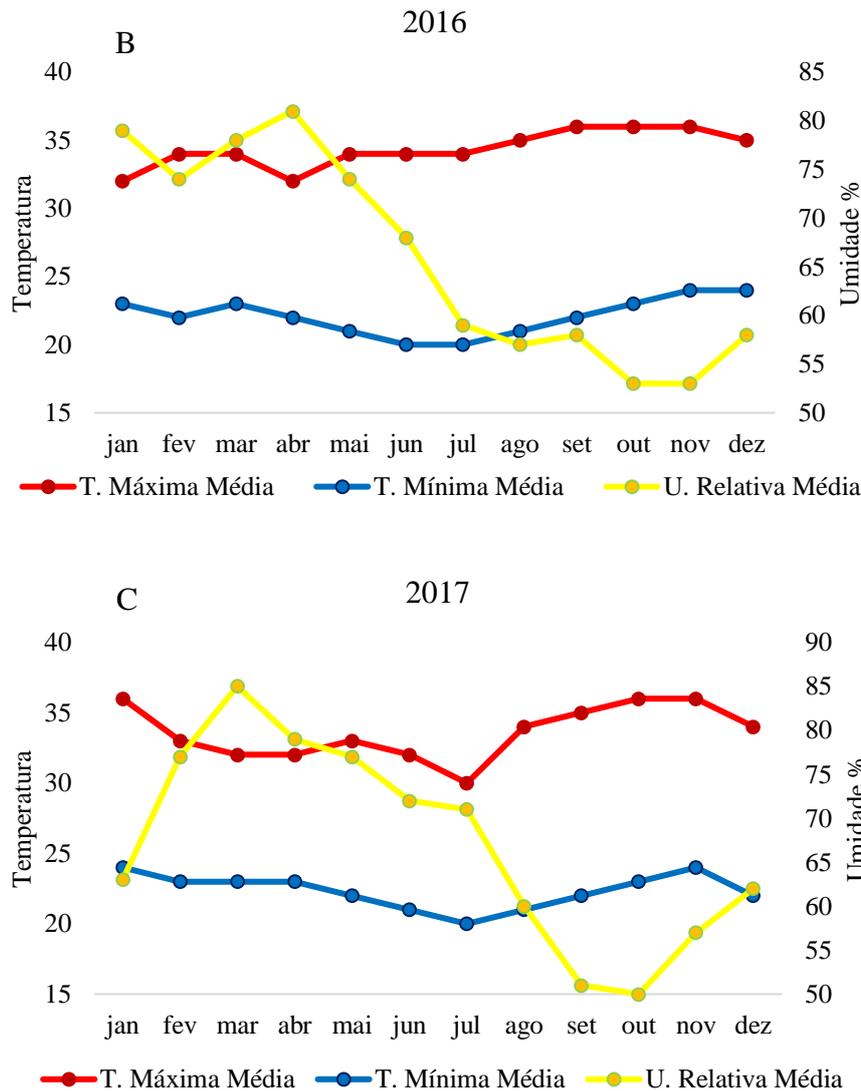


Figura 1 – Dados médios de temperatura máxima, mínima e umidade (%) da estação São Gonçalo – PB nas épocas de 2015 (A), 2016 (B) e 2017 (C).

2.2. Localização da área experimental

O experimento foi conduzido no laboratório de fisiologia vegetal da Universidade Estadual da Paraíba – (UEPB), no Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, Campus II, localizado no município de Lagoa Seca – PB, sob as seguintes coordenadas geográficas 7°09'14.9"S e 35°52'15.3"W.

2.3. Amostras

As sementes vieram de um agricultor familiar onde foram utilizadas sementes dos anos de 2015, 2016 e 2017 de feijão-caupi com diferentes épocas de armazenamento, safras de 24 meses (T1), 12 meses (T2) e 0 meses (T3), armazenados em garrafas PET (*Polietileno tereftalato*) em temperatura ambiente, do Sítio Pilões, município de Brejo do Cruz, Paraíba.

A fim de avaliar a germinação de sementes de feijão, foram utilizadas quatro variedades (Sempre verde, Costela de vaca, Fígado de galinha e Roxo), adquiridas de uma propriedade de agricultura familiar, catalogadas no catálogo das Sementes Crioulas da Borborema, Sementes da Paixão, Esperança 2016.

2.4. Delineamento experimental

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente ao acaso arranjado em esquema fatorial 3 x 4, com 4 repetições, totalizando 48 unidades experimentais. Os fatores consistiram em 3 épocas de armazenamento 24 meses, 12 meses e 0 meses e 4 cultivares de feijão-caupi das variedades sempre verde, costela de vaca, fígado de galinha e roxo.

2.5. Parâmetros avaliados

2.5.1. Teste de umidade

O método utilizado para a determinação do teor de água nas sementes de feijão foi o método de estufa, em que para as pesagens e armazenagem das sementes no interior da mesma foi utilizado recipientes de metal, para posterior pesagens em balança a 0,001 g de precisão.

As percentagens de umidade das sementes foram calculadas, conforme a Equação 2. (BRASIL, 2009):

$$\text{Em que:} \quad \% \text{ de umidade (U)} = 100(P - p) / p - t \quad \text{Eq 2.}$$

P = peso inicial, peso do recipiente e sua tampa mais o peso da semente úmida;

p = peso final, peso do recipiente e sua tampa mais o peso da semente seca;

t = tara, peso do recipiente com sua tampa.

2.5.2. Peso de 1000 sementes

Foram separadas manualmente 8 subamostras de 100 sementes ao acaso para obtenção da média de cada amostra, logo após multiplicou-se este peso médio por 10, obtendo peso de 1000 sementes.

2.5.3. Germinação

Foram realizadas as avaliações em que os papeis Germitest® eram umedecidos com água destilada a cada intervalo de 24 horas (BRASIL, 2009). Para a montagem do teste de germinação utilizou-se Papel Germitest®. Foram separadas quatro subamostras de 50 sementes, para cada tratamento, distribuídas entre as folhas de papel, umedecidas com água destilada na quantidade de 2,5 vezes o peso do papel seco e mantidas à temperatura constante de 28°C, durante nove dias, com fotoperíodo de 12 horas em câmeras *Biochemical Oxygen Demand* (BOD).

2.5.4. Primeira contagem

A primeira contagem foi realizada no quinto dia após a semeadura onde foi observado a porcentagem de sementes germinadas.

2.5.5. Índice de velocidade de germinação

A partir do 5º dia após a implantação do experimento, até o 9º dia, realizou-se a contagem diária das plântulas adotando a metodologia das Regras de Análises de Sementes (BRASIL, 2009).

Deste modo, obteve-se o (IVG) Índice de Velocidade de Germinação (Maguire, 1962), através da Equação 1:

$$\text{IVG} = \frac{G1}{N1} + \frac{G2}{N2} + \dots + \frac{Gn}{Nn} \quad \text{Eq1.}$$

IVG = Índice de Velocidade de Germinação;

$G_1+G_2+\dots+G_n$ = número de plântulas normais na primeira à última contagem;

$N_1+N_2+\dots+N_n$ = número de dias decorridos da semeadura, primeira, segunda até a última contagem.

2.5.6. Massa verde e seca das plântulas

Avaliou-se através de separação visual a massa verde das plântulas normais da amostra, e pesadas em balança analítica com 0,001g de precisão. Quanto à determinação da massa seca, foram utilizadas amostras das plântulas secas em estufa após obter o peso constante.

2.6. Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F ao nível de 1% e 5% de probabilidade. Aos dados significativos foi realizado teste de comparação de médias (teste de Tukey) ao nível de 5% de probabilidade para os fatores qualitativos. Já em relação aos fatores quantitativos os dados foram submetidos a análise de regressão linear e polinomial com auxílio do programa computacional SISVAR (FERREIRA, 2011).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 2, observa-se os dados médios referentes a umidade das sementes de feijão-caupi das quatro variedades que se encontram de acordo com os parâmetros determinados pelo Regulamento Técnico do Feijão, o qual mostra o percentual de umidade recomendável para sementes de feijão que é de 14% (BRASIL, 2008). Quando a umidade das sementes se mantém abaixo de 13% o processo respiratório se mantém baixo, conservando a qualidade do produto armazenado, contudo ao aumentar o teor de água, o processo respiratório aumenta e a deterioração se intensifica. Bragantini (2005). Deste modo, as médias da umidade das sementes para os diferentes anos de armazenamento obtidas por Bragantini (2005) apresentaram resultados adequados, com média de 12,85%, valores encontrados dentro dos padrões para produção e comercialização e conservação das sementes (Figura 2).

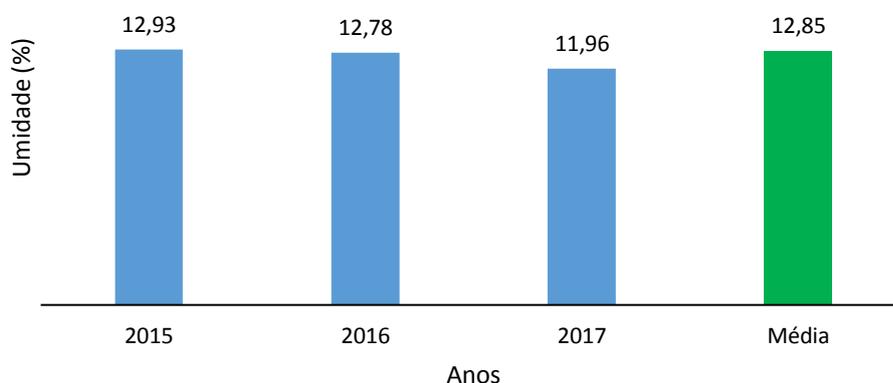


Figura 2 - Umidade das sementes de feijão-caupi das variedades Sempre verde, Costela de vaca, Fígado de galinha e Roxo, quanto os diferentes anos de armazenamento.

Com relação ao peso de 1000 sementes (Figura 3) a variedade Sempre Verde obteve as maiores médias, alcançando 321,4g aos 12 meses após armazenamento e 311,35g ao final de

24 meses. Observou-se que os dados das variedades se ajustaram ao modelo de regressão quadrático, em que foi estimado através das equações obtidas os pontos de máximo de peso de mil sementes, com valores estimados de 321,57g, 270,20g, 227,27g e 299,88g, para as Sempre verde, Costela de vaca, Fígado de galinha e Roxo, respectivamente.

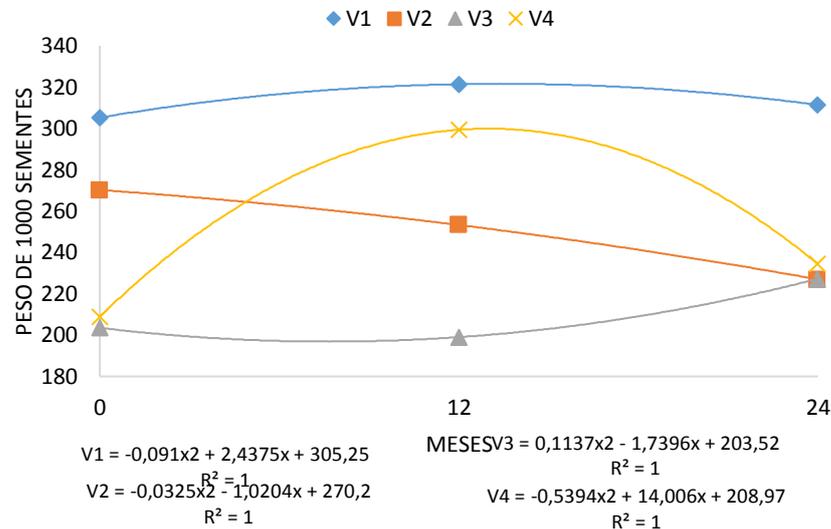


Figura 3 – Peso de 1000 sementes (P1000S.), em sementes de feijão-caupi da variedade Sempre verde (V1), costela de vaca (V2), fígado de galinha (V3) e roxo (V4), durante 24 meses de armazenamento.

Na Tabela 1, são apresentados os resultados da análise de variância referente ao índice de velocidade de germinação (IVG), massa verde (M.V.), massa seca (M.S.), peso de 1000 sementes (P 1000S.), primeira contagem (1° cont.) e percentagem de germinação (G), de feijão-caupi das variedades Sempre verde, Costela de vaca, Fígado de galinha e Roxo.

Tabela 1 - Resumo da análise de variância referente ao índice de velocidade de germinação (IVG), massa verde (M.V.), massa seca (M.S.), peso de 1000 sementes (P1000S.), primeira contagem (1° cont.) e germinação (G), de feijão-caupi da variedade Sempre verde, Costela de vaca, Fígado de galinha e Roxo.

Fonte de variação	GL	Quadrados médios					
		IVG	M.V.	M.S.	P1000 S.	1° Aval.	Germ.
Meses	2	86,36*	1367,11*	10,35*	182,22*	2828,08*	74,08**
Variedade	3	211,75*	90,52*	11,54*	27068,51*	1857,22*	634,44*
Meses x Variedade	6	19,56*	139,17*	1,15*	1405,10*	716,97*	55,86*
Repetição	3	9,32	38,65	0,61	24,20	110,55	11,33
Erro	33	3,99	12,7	0,32	32,26	30,37	20,78
C.V.		4,63	7,06	8,1	2,3	6,84	5,26
Média geral		43,2	50,46	6,98	246,75	80,58	86,66

*, ** e ns: Significativo a 1%, 5% e não significativo, respectivamente pelo teste F; Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; GL: Grau de liberdade e CV: coeficiente de variação

Na análise dos dados da referida tabela 1, constatou-se efeito significativo dos meses para todas as variáveis analisadas a 1% de probabilidade, exceto para a variável germinação onde se que observa efeito significativo a 5% de probabilidade. Já quando se analisa a

variedade, verificou-se efeito significativo para todas as variáveis analisadas a 1% de probabilidade, o mesmo acontece quando se analisou a interação (meses x variedade).

Na Figura 4 verifica-se que para a variável germinação (G), a variedade Roxo obteve as maiores médias durante todo o período de armazenamento quando comparado à todas variedades, sendo verificado um aumento da porcentagem de germinação em ambas as variedades após doze meses de armazenamento. A qualidade fisiológica da semente é avaliada diariamente pelo teste de germinação que, fornecendo o potencial máximo de porcentagem de germinação (Brasil, 2009).

Destaca-se que a variedade Roxo obteve as maiores porcentagens de germinação após 12 e 24 meses de armazenamento. Estes dados apoiam os resultados constatados no índice de velocidade de germinação (IVG), onde a variedade Roxo também apresentou os maiores índices durante o período de armazenados.

Observou-se que os dados das variedades se ajustaram ao modelo de regressão quadrático, em que foi estimado através das equações obtidas os pontos de máximo porcentagem de germinação, com valores estimados de 92,51% e 96,77%, para as variedades Costela de vaca e Roxo, respectivamente. Os maiores percentuais achados nos genótipos crioulos mostram a importância do potencial fisiológico das sementes, já que as sementes foram produzidas e armazenadas nas mesmas condições; portanto, exibiram um percentual de germinação maior que o mínimo determinado pelos padrões de comercialização (BRASIL-MAPA, 2005).

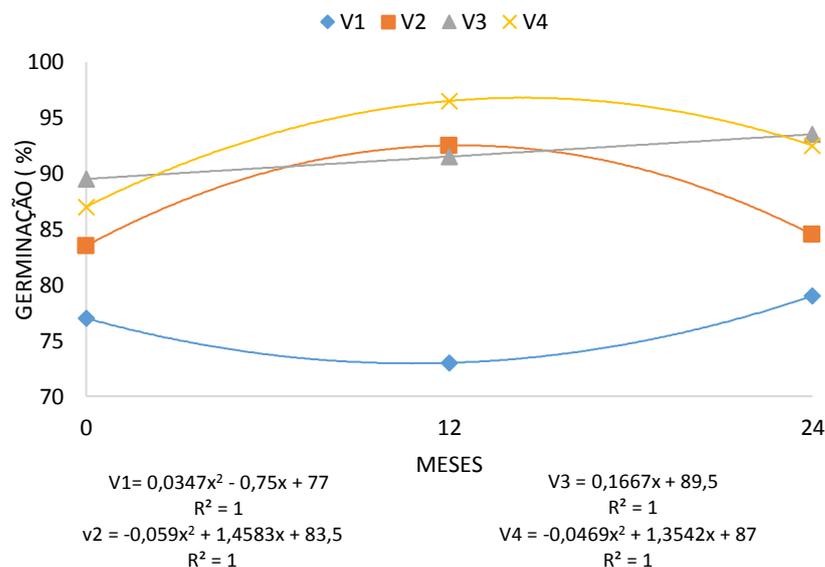


Figura 4 - Germinação (G) das sementes de feijão-caupi das variedades Sempre verde (V1), Costela de vaca (V2), Fígado de galinha (V3) e Roxo (V4), durante 24 meses de armazenamento.

Observa-se na Figura 5, os dados referentes a primeira contagem de germinação das sementes de feijão-caupi da variedade Sempre verde (V1) e Costela de vaca (V2) que apresentaram desempenho similar com uma tendência de diminuição ao longo do período de armazenamento.

De acordo com Franzin et al. (2004) utilizando sementes de alface na pesquisa, verificaram que o teste de primeira contagem obteve uma tendência semelhante a observada no teste de germinação, já que os testes são conduzidos simultaneamente, estes resultados são semelhantes aos encontrados nesta pesquisa para a variedade Costela de vaca.

Observou-se que os dados das variedades se ajustaram ao modelo de regressão quadrático, em que foi estimado através das equações obtidas os pontos de máximo de percentagem da primeira contagem, com valores estimados de 93,88% e 87,37%, para as Sempre verde, Costela de vaca, respectivamente. Segundo Gray (1991) as maiores diferenças na germinação são detectadas nos primeiros estádios de desenvolvimento, resultados semelhantes foram observados nesta pesquisa.

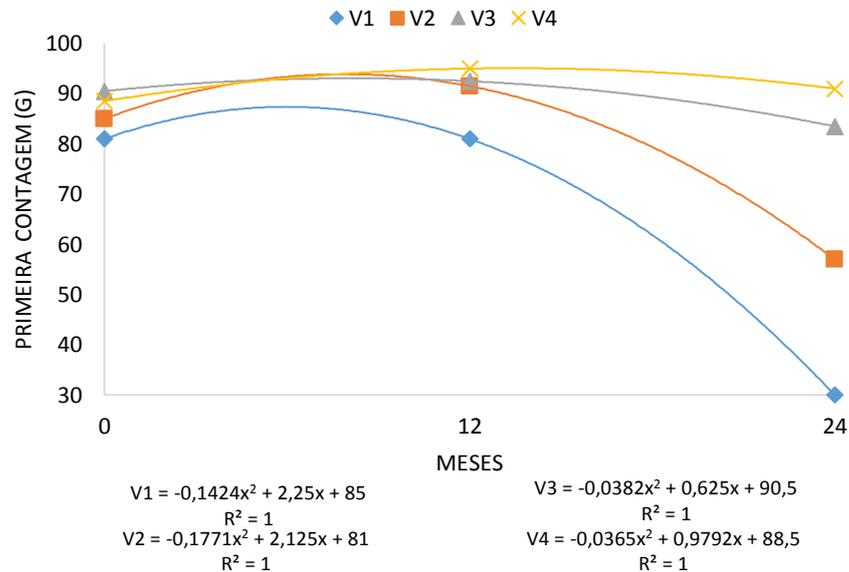


Figura 5 – Primeira contagem de germinação das sementes de feijão-caupi das variedades Sempre verde (V1), Costela de vaca (V2), Fígado de galinha (V3) e Roxo (V4), durante 24 meses de armazenamento.

Na figura 6, verificam-se os índices de velocidade de germinação (IVG), em sementes de feijão-caupi da variedade Sempre verde (V1), Costela de vaca (V2), Fígado de galinha (V3) e Roxo (V4), durante 24 meses. Constatou-se que a variedade Roxo obteve as maiores médias durante todo o período de armazenamento, alcançando 48,55. Ainda pode-se observar que os menores índices foram encontrados para a variedade Sempre verde, obtendo 32,6 de índice.

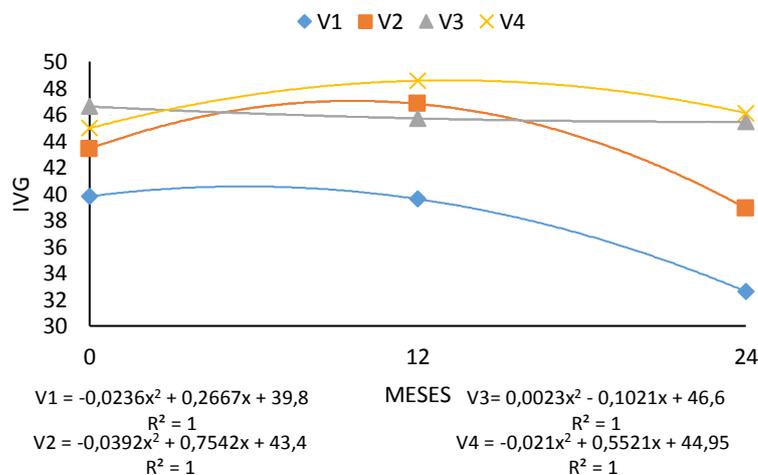


Figura 6 - Índice de velocidade de germinação (IVG), em sementes de feijão-caupi das variedades Sempre verde (V1), Costela de vaca (V2), Fígado de galinha (V3) e Roxo (V4), durante os 24 de meses de armazenamento.

Nota-se ainda na figura 7 que os dados das variedades se ajustaram ao modelo de regressão quadrático, em que foi estimado através das equações obtendo os pontos de máximo índice de velocidade de germinação, com valores estimados de 40,55, 47,02 e 48,57, para as variedades Sempre verde, Costela de vaca e Roxo, respectivamente.

Na Figura 7 estão apresentados os dados de massa verde(g) das sementes de feijão-caupi das variedades Sempre verde (V1), Costela de vaca (V2), Fígado de galinha (V3) e Roxo (V4), durante os 24 meses de armazenamento. Observou-se que a variedade Costela de vaca obteve as maiores médias durante os doze primeiros meses de armazenamento, com um valor de 65,56g. Os dados das variedades se ajustaram ao modelo de regressão quadrático, que foi estimado através das equações obtidas, os pontos de massa verde (g), com valores estimados de 55,49g, 65,15g, 54,59g e 58,93g, para as Sempre verde, Costela de vaca, Fígado de galinha e Roxo, respectivamente.

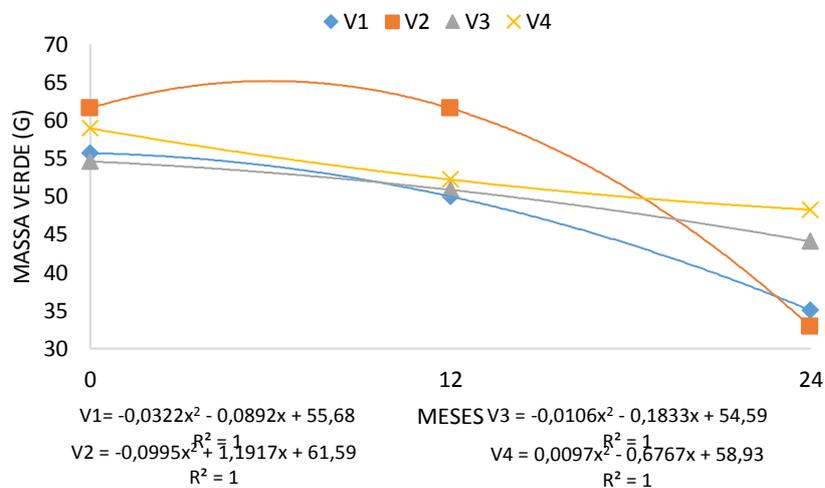


Figura 7 - Massa verde (M.V.) de plântulas, em sementes de feijão-caupi das variedades Sempre verde (V1), Costela de vaca (V2), Fígado de galinha (V3) e Roxo (V4), durante 24 meses de armazenamento.

No que se refere a massa seca (g) (Figura 8), constatou-se que na variedade Sempre verde obteve maiores médias durante o período de armazenamento, constatando a maior média aos 24 meses (9,16g). Segundo Popinigis (1985) e Carvalho e Nakagawa (2000) as sementes atingem seu máximo vigor quando apresentam o seu máximo peso de massa seca (g), sendo capaz de sofrer diminuição do peso, resultando no decréscimo da massa seca devido a respiração das sementes. Deste modo ocorre o processo de diminuição das reservas acumuladas nas sementes (CARNEIRO; AGUIAR, 1993).

Observou-se que os dados das variedades se ajustaram ao modelo de regressão quadrático, em que foi estimado através das equações obtidas os pontos de máximo de massa seca (g), com valores estimados de 9,16g, 7,44g e 7,69g, para as variedades Sempre verde, Fígado de galinha e Roxo, respectivamente.

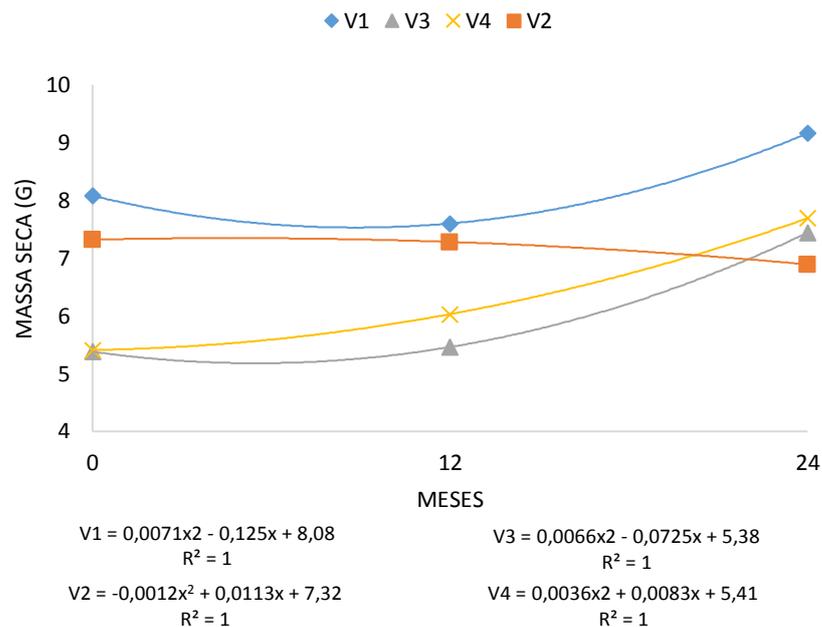


Figura 8 - Massa seca (M.S.) de plântulas, em sementes de feijão-caupi das variedades Sempre verde (V1), Costela de vaca (V2), Fígado de galinha (V3) e Roxo (V4), durante 24 meses de armazenamento.

4. CONCLUSÕES

- O armazenamento das sementes em garrafas pet mantém o percentual de umidade tecnicamente recomendável para o armazenamento.
- As sementes das cultivares estudadas apresentaram melhor qualidade até o período de armazenamento de 12 meses, começando a perder viabilidade a partir deste período.
- As cultivares fígado de galinha e roxo apresentaram potencial germinativo acima dos 90%.

REFERÊNCIAS

BAUDET, L. Armazenamento de sementes. In: PESKE, S. T.; ROSENTHAL, M. D`A.; ROTA, G. R. M. Sementes: Fundamentos científicos e tecnológicos. Pelotas: UFPel, Cap.7, p.369-418. 2003.

BRAGANTINI, C. Alguns aspectos do armazenamento de sementes e grãos de feijão. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 28p. 2005.

BRASIL - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Brasília: DNDV/CLAV, 365 p. 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Regras para análise de sementes. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 365p. 1992.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 12 de 28 de março de 2008. Regulamento técnico do feijão, definindo o seu padrão oficial de

classificação, com os requisitos de identidade e qualidade, a amostragem, o modo de apresentação e a marcação ou rotulagem. Diário Oficial da União. Brasília, DF, mar. 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa 25/2005, de 16 de dezembro de 2005, Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento (Anexo V - Padrões para produção e comercialização de sementes de feijão). Brasília, DF: SNAD/DNDN/CLAV: Diário Oficial da União, Brasília,DF, Seção 1, p. 18, 2005.

BRASIL. Regras para análise de sementes. Brasília, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Mapa/ACS. 399p, 2009.

CAMICIA, M.; RAFAELA G. et al. Modelagem do processo de secagem de sementes de feijão-caupi. Revista Caatinga, v. 28, n. 3, 2015.

CARNEIRO, J. G. A.; AGUIAR, I. B. Armazenamento de sementes. In: AGUIAR, I. B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. (Ed.). Sementes florestais tropicais. Brasília: ABRATES, p. 333-350, 1993.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA J., Sementes: Ciência, tecnologia e produção. 4ª ed. Jaboticabal, Funep. 588p, 2000.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 3. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Levantamento de safras. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1253&>>. Acesso em fevereiro de 2018.

DELOUCHE, J. C. Deterioração de sementes. Seed News, v.6, p.24-31, 2002.

DEMITO, A.; AFONSO, A. D. L. Qualidade das sementes de soja resfriadas artificialmente. Engenharia na Agricultura, v.17, p.7-14, 2009. <http://dx.doi.org/10.13083/1414-3984.v17n01a01>

EDMOND, J. B.; DRAPALA, W. J. The effects of temperature, sand and soil, and acetone on germination of okra seed. In: Proceedings of the American Society for horticultural Science. p. 428-434, 1958.

EMRAPA. Testes para avaliação da qualidade de sementes de feijão comum 2013 Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/970251/1/circular tecnica90.pdf>> Acesso em fevereiro de 2018.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

FRANZIN, S.M.; MENEZES, N.L.; GARCIA, D.C. e WRASSE, C.F. - Métodos para avaliação do potencial fisiológico de sementes de alface. Revista Brasileira de Sementes, vol. 26, p. 63-69, 2004.

FREIRE, F. F. R.; RIBEIRO, V. Q.; BARRETO, P. D.; SANTOS, A. A. Melhoramento Genético. In: FREIRE F. F. R.; LIMA, J. A. A.; RIBEIRO, V. Q. (Ed.). Feijão-caupi: avanços tecnológicos. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, p. 29-92, 2005.

- GRAY, D. The effect of time to emergence on head weight and variation in head weight at maturity in lettuce (*Lactuca sativa*). *Annals Applied Biology*, Warwickshire, v. 82, p. 569-575, 1991.
- KIKUTI, A. L. P. et al. Armazenamento e qualidade fisiológica de sementes de algodão submetidas ao condicionamento osmótico. *Revista Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 26, n. 02, p. 439-443, 2002.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, Madison, v. 2, n. 2, p.176-77, 1962.
- MALINSKI, C. S. A. *Semana da ciências: ciências agrárias*, Londrina, v. 38, n. 5, 2017.
- MARCOS, F. J. Deterioração de sementes. *Fisiologia de sementes de plantas cultivadas*. Piracicaba: FEALQ, v. 12, p. 291-352, 2005.
- MARCOS, F. J.; CICERO, S.M.; SILVA, W.R. *Avaliação da qualidade de sementes*. Piracicaba: FEALQ, 230 p. 1987.
- MENDONÇA, E. A. F., RAMOS, N. P., & FESSEL, S. A., Adequação da metodologia do teste de deterioração controlada para sementes de brócolis (*Brassica oleracea* L. - var. *Itálica*). *Revista Brasileira de Sementes*, 25:18-24, 2003.
- ONOFRE, A. V. C. Diversidade genética e avaliação de genótipos de feijão-caupi contrastantes para resistência aos estresses bióticos e abióticos com marcadores SSR, DAF e ISSR. *Dissertação de Mestrado*, UFPE, Recife, 2008.
- POPINIGIS, F. *Fisiologia da semente*. Brasília: AGIPLAN, 1985.
- QUIN, F. M. Introduction. In: SING, B. B. et al. (Eds.). *Advances in cowpea research*. Ibadan: IITA-JIRCAS, p. 9-15. 1997.
- RAMOS, N. P. et al. Envelhecimento acelerado em sementes de rúcula (*Eruca sativa* L.). *Revista brasileira de sementes*, Pelotas, v. 26, n. 01, p. 98-103, 2004.
- RAS Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Regras para análise de sementes, Edição 2009 Cap. 6, p. 226 a p. 324. Acesso em fevereiro de 2018.
- ROCHA, F. da. G. D. Relações hídricas, crescimento de plantas e estratificação do sistema radicular em feijão-de-corda submetido à deficiência hídrica na fase vegetativa. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 60 f. 2001.
- RODRIGUES, A. P. M. S.; JÚNIOR, A. F. M.; TORRES, S.B.; NOGUEIRA, N.W.; FREITAS, R. M. O. Teste de tetrazólio para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de *Vigna unguiculata* (L.) Walp 2014. Acesso em fevereiro de 2018.
- RODRÍGUEZ, J. C. et al. Almacenaje de granos en bolsas plásticas: sistema silobag. EEA INTA Balcarce, 2008.
- SILVA, F. S.; PORTO, A. G.; PASCUALI, L. C.; SILVA, F. T. C. Viabilidade do armazenamento de sementes em diferentes embalagens para pequenas propriedades rurais. *Revista de ciências agro-ambientais*, Alta Floresta, v.8, n.1, p.45- 56, 2010.

SOUSA JUNIOR, J.R.; SOUSA, J.R.M.; FURTADO, G.F.; ALVINO, F.C.G.; SILVA, H.S.; SILVA, S.S. Diagnostico de armazenamento de grãos em pequenas propriedades do município de Pombal – PB. ACSA - Agropecuária Científica no Semi-Árido, v. 07, n. 03, p. 36-40, 2011.

SPINELLI, M. G. N. Leguminosas. In: ABREU, E. S; SPINELLI, M. G. N. Seleção e preparo de alimentos: gastronomia e nutrição. São Paulo: Metha, 411p. 2014.

VIEIRA, E. H. N.; YOKOYAMA, M. Colheita, processamento e armazenamento. VIEIRA, E. H. N.; RAVA, C. A. Sementes de feijão-produção e tecnologia. Santo Antônio de Goiás: EMBRAPA arroz e feijão, p. 233-248, 2000.

VIEIRA, R. F.; VIEIRA, C.; CALDAS, M. T. Comportamento do feijão-fradinho a primavera-verão na zona da mata de minas gerais. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.35, n.7, p.1359-1365, 2000.