



QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE FEIJÃO-DE-PORCO DURANTE O ARMAZENAMENTO EM AMBIENTE NATURAL

Gabriela Gai Pinheiro¹, José Carlos Lopes², Zelia Teresinha Gai³

1. Graduada em Agronomia na Universidade Federal do Espírito Santo
(gabrielaagai@hotmail.com)

2. Professor Doutor da Universidade Federal do Espírito Santo

3. Professora Mestre da Universidade Federal do Espírito Santo
Alegre - Brasil

Recebido em: 06/05/2013 – Aprovado em: 17/06/2013 – Publicado em: 01/07/2013

RESUMO

O experimento foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Produção Vegetal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, no período de setembro de 2009 a setembro de 2011. Foram utilizadas sementes de feijão de porco (*Canavalia ensiformis*) colhido aleatoriamente de um plantio instalado na área experimental do CCA-UFES, sendo escolhidas as plantas que apresentavam bom estado fitossanitário. Após a colheita, as vagens foram transportadas para o Laboratório de Análise de Sementes, as sementes foram extraídas manualmente, secas à sombra, à temperatura ambiente, acondicionadas em garrafas 'Pet' de 2L e armazenadas em temperatura ambiente no LAS. Para a condução do teste de germinação, comprimento de raiz e parte aérea, foram utilizadas nove sub-amostras contendo quatro repetições de 25 sementes, sendo estas avaliadas periodicamente à partir de 0 meses, sendo utilizado como substrato o papel germitest. Com este trabalho pode-se concluir que o período de armazenamento influenciou na germinação de sementes, comprimento de raiz, parte aérea, comprimento total e matéria seca, porém em relação à matéria fresca das plântulas do feijão de porco não variou significativamente para o período estudado.

PALAVRAS-CHAVE: *Canavalia ensiformis*, germinação, leguminosa, sementes, estocagem.

PHYSIOLOGY QUALITY OF JACK-BEAN SEEDS DURING STORAGE IN THE NATURAL ENVIRONMENT

ABSTRACT

The experiment was made in Seeds Analysis Laboratory of Vegetal Production Department of Agrarian Sciences Center of Federal University of Espírito Santo in the period of September 2009 until September 2011. Were used Jack-bean seeds (*Canavalia ensiformis*) gathered randomly of a plantation installed on the experimental area of university, being chosen the plants that had good phytosanitary condition. After harvest, the green beans were transported to the Seeds Analysis

Laboratory, the seeds extracted manually, dried in shade, at environment temperature, added in 2 liters pet bottles and stored at environment temperature in SAL. For germination tests conduction, root length and aerial part, were used nine sub-samples containing four repetitions of 25 seeds, being these evaluated periodically from 0 months, being used as substrate the paper "germitest". With this work can be concluded that the period of storage influenced the seeds germination, root length, aerial part, total length and dried matter, however in relation to the bean seedling fresh matter of Jack-bean don't changed significantly on the studied period.

KEYWORDS: *Canavalia ensiformis*, germination, legume, seeds, storage.

INTRODUÇÃO

O feijão de porco (*Canavalia ensiformis* DC) é uma leguminosa bastante utilizada na adubação verde, em sistemas de rotação de culturas onde o seu plantio é feito sozinho, ou plantada entre as fileiras de plantas. Nos últimos anos vários trabalhos têm mostrado que esta planta possui efeitos alelopáticos (SOUZA FILHO, 2002) e suas folhas podem ser usadas como bioerbicidas (MENDES, 2011), o que sugere um aumento em sua demanda.

As leguminosas são largamente utilizadas em sistemas de rotação de culturas por apresentarem capacidade de fixar o Nitrogênio atmosférico mediante a simbiose com bactérias do gênero *Rhizobium* e de ciclar nutrientes. As espécies mais adequadas para uso na adubação verde são a de feijão de porco e mucuna cinza, uma vez que um estudo feito por TEODORO et al. (2011) relatam que, essas duas espécies cobrem cerca de, respectivamente, 67 e 63% do solo, aos 40 dias. Segundo LANZANOVA et al. (2010), o uso do feijão de porco e mucuna cinza ajudou a manter as condições físicas do solo adequadas para o bom crescimento e desenvolvimento vegetal. Essa cobertura do solo em sistemas de cultivo, feita por leguminosas, diminui as perdas de água e nutrientes, ajuda a minimizar as oscilações de temperatura e umidade, e melhora significativamente as condições físicas, químicas e biológicas do solo. (REINERT et al., 2008; CARNEIRO et al., 2009; ROSA et al., 2009).

Através do melhoramento genético, são utilizadas cultivares mais produtivas e com características agrônômicas desejáveis, visando suprir a necessidade de alimentos da população mundial. Essas cultivares são repassadas aos produtores por meio de sementes, sendo de suma importância, avaliar a qualidade de um lote de sementes para presumir se a cultivar em questão terá condições de estabelecer uma população adequada e esperada em determinada condição ambiental. Para isso, são feitos testes confiáveis, fáceis e rápidos (SANTOS, 2007; BINOTTI et al., 2008).

Dentre os aspectos que necessitam de melhor investigação científica, o tempo de armazenamento tem se destacado, por permitir que o genoma de uma espécie vegetal possa ser produzido quando o plantio for necessário, sem precisar a formação de bancos clonais. De acordo com ANDRADE et al. (2005) a conservação do germoplasma é um fator altamente relevante dentro do contexto de um sistema de recursos genéticos, pois é através da conservação a curto, médio e longo prazos que o material se torna disponível para a comunidade.

Após atingirem a maturação, as sementes estão sujeitas a uma série de mudanças físicas, fisiológicas e químicas, que levam a sua degeneração e, conseqüentemente, a perda de vigor. O armazenamento se torna fundamental para garantir a qualidade das sementes e a manutenção do vigor e viabilidade do

momento da colheita até o plantio. (AZEVEDO et al., 2003; GUEDES et al., 2010).

O armazenamento visa manter a qualidade física, fisiológica e sanitária das sementes. Essas sementes são guardadas em recipientes apropriados, após maturação, para serem usadas no futuro (MEDEIROS, 2001; MEDEIROS & EIRA, 2006).

De acordo com TOLEDO et al. (2009), a diminuição na porcentagem da germinação, aumento de plântulas anormais e redução do vigor das plântulas indicam os efeitos sobre a qualidade das sementes. Essas características indicam a perda da capacidade das sementes em desempenhar suas funções vitais.

O armazenamento de sementes cultivadas é influenciado por diferentes fatores, tais como a qualidade inicial da semente, grau de maturação, teor de água, condições climáticas, umidade relativa do ar, embalagem e ataque de pragas (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000).

É necessário que durante o armazenamento, as sementes tenham o seu metabolismo reduzido, afim de uma melhor conservação destas. Uma das técnicas utilizadas é a remoção da água antes da estocagem e da temperatura durante o armazenamento. É importante saber que nem todas as sementes toleram essa secagem e redução da temperatura (MELLO, 2008), por isso, é importante o conhecimento do comportamento da espécie, seus limites de perda de água, de forma que a qualidade fisiológica das sementes seja prolongada. (DAVIDE & SILVA, 2008). Altas temperaturas e a umidade são as principais causas da redução da capacidade de germinação e quanto maior o tempo de exposição a essas condições maiores os danos às sementes (BINOTTI et al., 2008).

Segundo BONNER (2008), a viabilidade das sementes pode ser reduzida durante o manuseio e condicionamento. Rachaduras e ferimentos permitem a entrada de microorganismos, causando danos irreversíveis às sementes.

A qualidade se dá através da capacidade que a semente possui de desempenhar suas funções vitais, caracterizando-se pela germinação, vigor e longevidade. Sendo assim, a qualidade das sementes está ligada à diminuição na porcentagem de germinação e redução do vigor (TOLEDO et al., 2009; KAPPES et al., 2012). O teste mais utilizado para se determinar a qualidade das sementes é O teste padrão de germinação (PASSOS et al., 2008).

De acordo com COIMBRA et al. (2009), quando se procura avaliar a qualidade das sementes, é necessário avaliar o vigor das sementes. O teste de vigor tem como objetivo básico testar diferenças na qualidade de sementes de diferentes lotes, como também, estimar a capacidade das plântulas desses lotes de se desenvolverem em condições desfavoráveis (BINOTTI et al., 2008; BRAZ & ROSSETTO, 2009).

Assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar a qualidade fisiológica de sementes de feijão de porco (*Canavalia ensiformis*) durante o armazenamento.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes (LAS) do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, localizado em Alegre-ES. A região apresenta uma altitude de cerca de 250 metros. O clima predominante é quente e úmido no verão com inverno seco, e com uma precipitação anual média de 1200 mm. A temperatura média anual é de 27 °C (CCA-UFES/INMET, 2010).

Coleta, preparo e acondicionamento das sementes

O armazenamento foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes, do Departamento de Produção Vegetal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), no período de setembro de 2009 a setembro de 2011. Foram utilizadas sementes de feijão de porco (*Canavalia ensiformis*) colhidas aleatoriamente de um plantio instalado na área experimental do CCA-UFES, sendo escolhidas as plantas que apresentavam bom estado fitossanitário. O volume de sementes colhidas foi de cerca de 8 L. Após a colheita, as vagens foram transportadas para o Laboratório de Análise de Sementes, as sementes extraídas manualmente, secas à sombra, à temperatura ambiente, acondicionadas em garrafas 'Pet' de 2 L e armazenadas em temperatura ambiente sob condições do laboratório. Antes do armazenamento a qualidade inicial das sementes foi avaliada mediante análise do grau de umidade, germinação e vigor de acordo com as recomendações de BRASIL (2009).

Posteriormente, a cada quatro meses, sub-amostras de sementes eram retiradas para avaliação do grau de umidade e a cada dois meses, para avaliação da qualidade fisiológica, durante o armazenamento por 16 meses.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições e 25 sementes por parcela. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e análise de regressão pelo programa R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2013). Foram adotados modelos de regressão com significância menor que 5% de probabilidade e maior ordem (R^2). A equação que melhor se adequou aos dados foi utilizada.

Bioensaios

Grau de umidade

Foi avaliado utilizando-se duas subamostras de 20 sementes, pelo método de estufa 105 ± 3 °C, por 24 horas (BRASIL, 2009). Os resultados foram expressos em porcentagem (BU).

Germinação

Foram utilizadas quatro repetições (subamostras) de 25 sementes, por tratamento, em substrato rolo de papel, tipo germitest, umedecidos com quantidade de água equivalente a três vezes a massa (0,008 gramas) do papel seco. Os rolos foram acondicionados na posição vertical, em cubas de plástico, contendo uma lâmina de água destilada, para evitar perda de umidade, sendo então levados ao germinador (BOD, modelo 347 CD) à temperatura 30 ± 1 °C. As contagens foram realizadas no quarto e oitavo dia após a montagem do teste, sendo computado o percentual de plântulas normais ao final do oitavo dia, segundo as Regras para Análise de Sementes – RAS (BRASIL, 2009).

Primeira contagem de germinação

Foi feita concomitante com o teste de germinação, de acordo com BRASIL (2009), considerando as plântulas normais após quatro dias da semeadura.

Comprimento de raiz

Foi avaliado após oito dias da semeadura, em 10 plântulas de cada

repetição, tomadas aleatoriamente, sendo seccionado na altura do coleto para obtenção do comprimento de raiz e parte aérea. O sistema radicular foi obtido medindo-se do coleto à extremidade da raiz, com o auxílio de uma régua graduada em mm.

Comprimento de parte aérea

Foi avaliado aos oito dias após a semeadura, medindo-se as plântulas normais da altura do coleto ao ápice da parte aérea, com o auxílio de uma régua graduada em mm.

Massa fresca das plântulas

Para a determinação da massa fresca das plântulas, considerou-se a avaliação das 10 plântulas normais, as quais foram medidas comprimento de raiz e parte aérea, realizada após a conclusão do teste (aos oito dias), sem os cotilédones. O peso foi obtido em balança com precisão de 0,0001 g e, os resultados expressos em grama plântula⁻¹.

Massa seca das plântulas

As plântulas normais foram acondicionadas em sacos de papel e mantidas em estufa a temperatura de 80 °C por 72 horas, e decorrido esse período, as amostras foram pesadas em balança analítica com precisão de 0,0001 g e, os resultados expressos em grama plântula⁻¹.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 são apresentados os resultados de teor de água das sementes de feijão de porco logo após a colheita e durante o período de armazenamento. Os valores de teor de água, determinados durante o armazenamento, variaram de 16,4 a 14,69%. Aos 16 meses de armazenamento, houve redução dos valores de teor de água, que apresentaram uma média de 12,5%. Essa diferença se dá, pois as sementes ganham ou perdem água para atingir o equilíbrio higroscópico e essa movimentação da água depende de condições climáticas como temperatura e umidade e também da composição química da semente. (SANTOS et al., 2005; ELIAS et al., 2008).

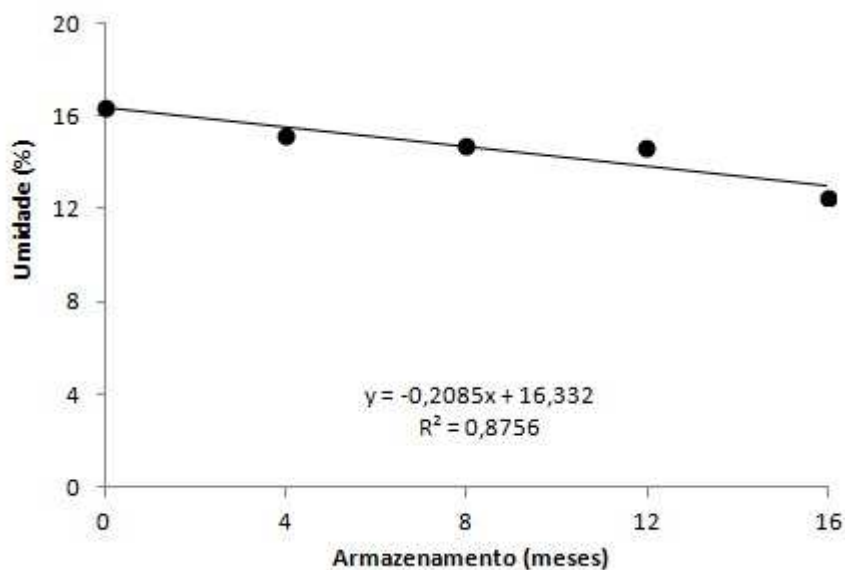


FIGURA 1. Modelo de regressão para o grau de umidade, em função dos diferentes tempos de armazenamento das sementes de feijão de porco armazenadas em ambiente natural.

Em sementes de feijão, testando diversos tipos de embalagem, as sementes armazenadas com menor teor de umidade mantiveram melhor sua qualidade fisiológica (ALVES & LIN, 2003). A qualidade fisiológica da semente é caracterizada e avaliada pela sua capacidade de germinação, vigor e longevidade (POPINIGIS, 1985; BEWLEY & BLACK, 1994), e a longevidade das sementes armazenadas é influenciada pelo tipo de embalagem utilizada para o seu acondicionamento (POPINIGIS, 1985), e no presente estudo, a maior conservação da viabilidade das sementes pode estar associada ao tipo de embalagem utilizado, embora não se tenha comparado com outras embalagens durante o armazenamento, objeto de continuidade dos estudos. SILVA et al. (2010) trabalharam com o armazenamento de sementes de milho, arroz e feijão, durante oito meses, com embalagens tipo impermeável (garrafa PET), semipermeável (saco plástico) e permeável (plástico trançado e papel), e afirmaram que, nas três espécies estudadas, a umidade das sementes das embalagens permeáveis sofreu maior influência das condições do local de estocagem do que as armazenadas nos outros tipos de embalagem. Esse fato se dá, por este tipo de embalagem não oferecer resistência às trocas entre as sementes e o meio no qual estão armazenadas, caso que não ocorreu com as embalagens semipermeáveis e as impermeáveis, que apresentaram, respectivamente média e alta resistência a essas trocas.

Os resultados dos testes de avaliação da germinação e do vigor de semente (primeira contagem de germinação (PCG), comprimento de raiz (CR), comprimento de parte aérea (CPA), massa fresca da plântula (MF) e massa seca da plântula (MS)), antes e após o armazenamento por 16 meses estão nas Figuras de 2 a 6.

A germinação das sementes foi influenciada pelo tempo de armazenamento, ocorrendo redução nos valores, a partir dos seis meses de armazenamento. Os valores de germinação apresentaram oscilações entre 95%, na qualidade inicial, imediatamente após a colheita, com pequeno aumento, atingindo 99% de germinação após seis meses de armazenamento.

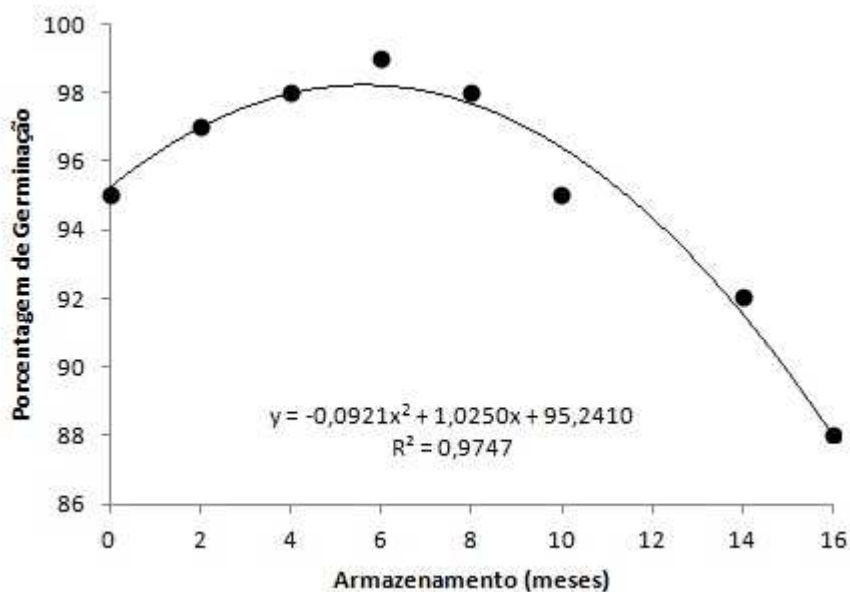


FIGURA 2. Modelo de regressão para a porcentagem de germinação, em função dos diferentes tempos de armazenamento das sementes de feijão de porco armazenadas em ambiente natural.

Considera-se que as sementes apresentaram valores de germinação similares antes do armazenamento e após seis meses de armazenamento. Este comportamento deu-se pelo fato de que a qualidade das sementes é máxima na maturação fisiológica (PESSOA et al., 2012), e não melhora durante o armazenamento, podendo apresentar maior porcentagem de germinação durante o período de armazenamento, quando houver presença e superação de dormência. Ocorreu uma redução progressiva a partir de seis meses, culminando com 88% após 16 meses de armazenamento. Embora o teor de umidade das sementes estivesse acima dos níveis recomendados por HARRINGTON (1972), para a correta preservação da viabilidade das sementes por mais longos períodos de armazenamento, é possível que as pequenas diferenças nos teores de umidade se devam às condições locais de manutenção das sementes, as quais, por sua vez, não devem ter exercido influência drástica na germinação e vigor das sementes, principalmente levando em consideração a sua redução no final do período de armazenamento para 12,5%, considerado próximo do ideal para preservação das sementes armazenadas (POPINIGIS, 1985; BEWLEY & BALCK, 1994; CARVALHO & NAKAGAWA, 2000). Entretanto, considerando que se os valores de teor de água nos limites utilizados não foram prejudiciais à qualidade fisiológica das sementes, a redução na viabilidade pode estar associada às temperaturas registradas nesse ambiente de laboratório, que variaram de 20 a 33 °C, o que pode ter determinado o aumento da atividade respiratória das sementes e a conseqüente redução da sua qualidade fisiológica culminando com a deterioração (LOPES, 1990; MARCOS FILHO, 2005).

ALMEIDA et al. (2010) observaram redução no potencial germinativo das sementes de cinco espécies oleaginosas (algodão, amendoim, soja, girassol e mamona), com o aumento do tempo de estocagem.

Em um estudo de MAIA et al. (2011) sobre a variabilidade genética associada

à germinação e a emergência entre linhagens de feijão branco, foi constatado que a germinação e a velocidade de emergência diminuíram com o tempo de armazenamento. O experimento foi realizado em duas etapas, aos 120 e 360 dias de armazenamento, em condições normais de temperatura e umidade relativa.

Em sementes de *C. ensiformis* armazenadas, FEIDEN et al. (2011) avaliando o teste de germinação padrão (germinador de câmara) e um método alternativo em que foram utilizados rolinhos contendo as sementes e colocados dentro de sacos plásticos de supermercado e acondicionados em um armário à temperatura ambiente, observaram que o teste alternativo produziu o efeito desejado, quando comparado com o teste tradicional de germinação padrão, com valores de 87,5% e 82%, respectivamente.

A diminuição da germinação, durante o armazenamento, já foi relatada por diversos autores em estudos com a cultura do feijão (SANTOS et al., 2005; MAIA et al., 2011).

Na avaliação do vigor, quando avaliado pelo teste de primeira contagem de germinação, observa-se que as sementes apresentaram uma redução no seu poder germinativo na primeira contagem. Antes da estocagem, apresentaram 93% de germinação, tendo esse número reduzido a 81% após 16 meses e armazenamento.

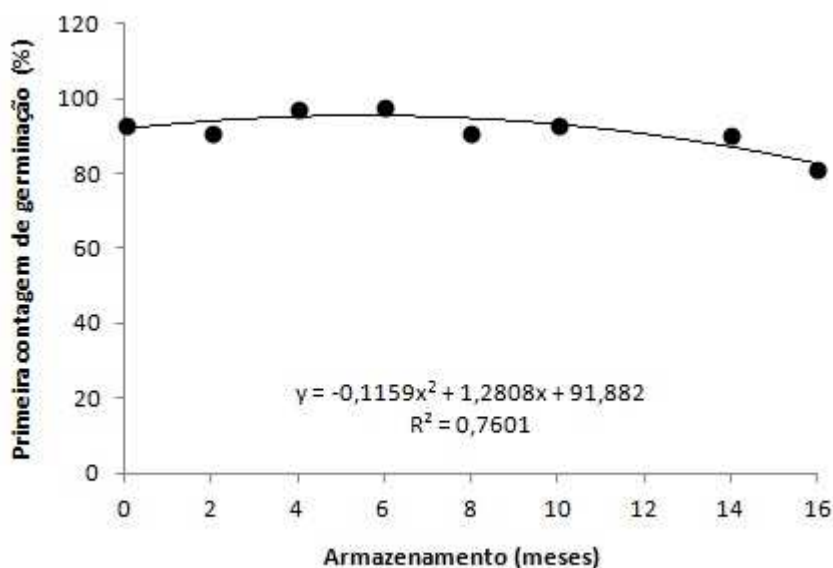


FIGURA 3. Modelo de regressão para a primeira contagem de germinação (%), em função dos diferentes tempos de armazenamento das sementes de feijão de porco armazenadas em ambiente natural.

Para a variável comprimento de raiz, não houve grandes diferenças durante o período estudado. Os valores apresentaram oscilações entre 103,52 e 124,77 milímetros (mm), sendo o maior comprimento, atingido após seis meses de armazenamento

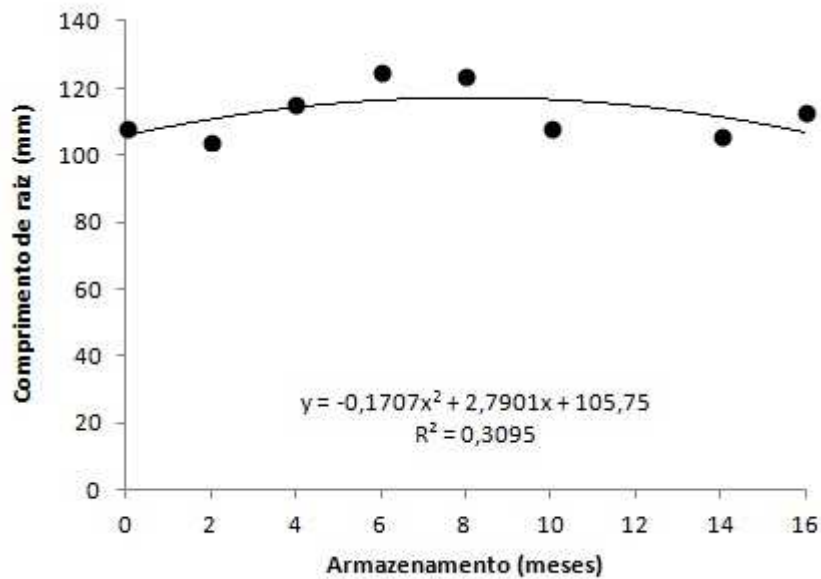


FIGURA 4. Modelo de regressão para o comprimento de raiz, em função dos diferentes tempos de armazenamento das sementes de feijão de porco armazenadas em ambiente natural.

Assim como as outras variáveis, as médias do comprimento da parte aérea apresentaram pequenas diferenças, atingindo sua maior média após seis meses de armazenamento.

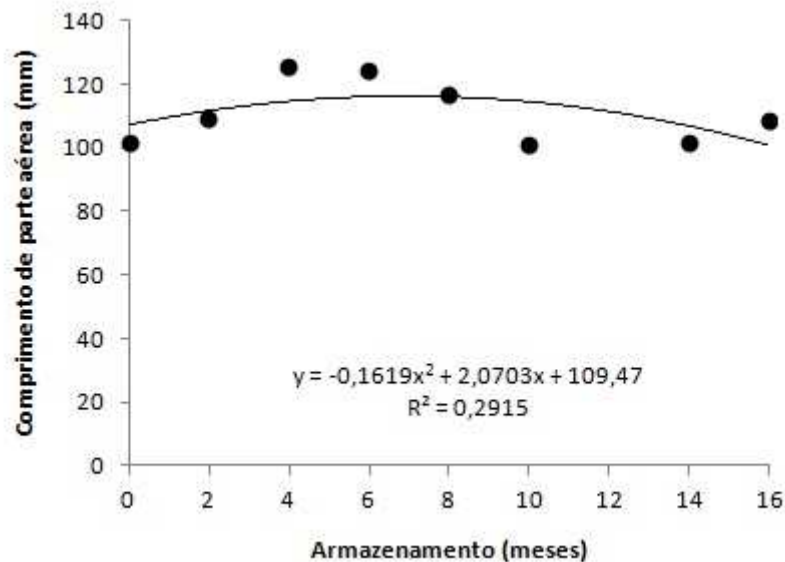


FIGURA 5. Modelo de regressão para o comprimento da parte aérea, em função dos diferentes tempos de armazenamento das sementes de feijão de porco armazenadas em ambiente natural.

As médias da massa fresca (MF) das plântulas de feijão de porco não variam significativamente para o período estudado.

As médias de massa seca das plântulas de feijão de porco não apresentaram grandes oscilações, sendo estas entre 9069,5 e 13117,75 miligramas (mg). Sua média máxima foi 14 meses de armazenamento.

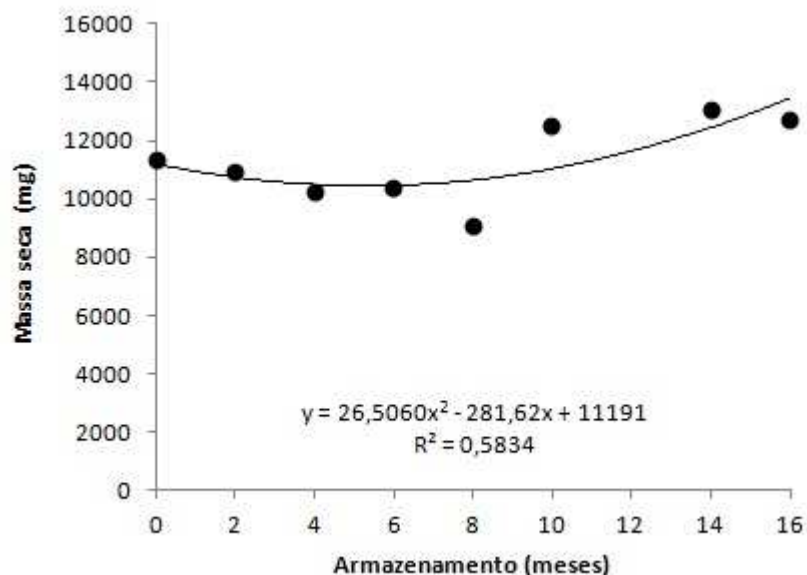


FIGURA 6. Modelo de regressão para teor de massa seca, em função dos diferentes tempos de armazenamento das sementes de feijão de porco armazenadas em ambiente natural.

Com relação ao vigor das sementes (primeira contagem de germinação (PCG), comprimento de raiz (CR), comprimento de parte aérea (CPA), massa fresca da plântula (MF) e massa seca das plântulas (MS), observa-se que as sementes não apresentaram redução dos valores durante o tempo de armazenamento, mantendo sua viabilidade ao longo do período, tendo ocorrido uma redução apenas no seu poder germinativo na primeira contagem. Nas demais variáveis analisadas não foram detectadas diferenças significativas na redução do nível do vigor das sementes. CAMARGO & CARVALHO (2008), trabalhando com armazenamento de sementes de milho doce, verificaram redução da porcentagem de germinação na primeira contagem das sementes acondicionadas em embalagens de papel e armazenadas em ambiente natural, a partir dos seis meses de armazenamento, ocorrendo efeito mais acentuado no final do período de armazenamento, 18 meses. Entretanto, em sementes que não podem ter seu teor de água reduzido a baixos níveis, sementes recalcitrantes, como sementes de *Jacaratia corumbensis*, que foram acondicionadas em sacos de papel e plástico e armazenadas sob temperatura ambiente (26 °C e 65% U.R.), a viabilidade foi mantida superior a 85%, por até 180 dias (CAVALCANTI & RESENDE, 2007).

SILVA et al. (2010) afirmaram que a qualidade fisiológica (germinação e vigor) das sementes de arroz, milho e feijão apresenta queda ao longo do período de armazenamento.

Normalmente, o armazenamento de sementes sob condições de ambiente natural podem apresentar comportamento variável em função das condições climáticas a que o ambiente está sujeito, refletindo-se em diversas características agrônômicas, tais como altura, crescimento de raízes e produção de grãos

(POPINIGIS,1985). De acordo com LOPES (1990), na medida em que a semente envelhece, ocorre atraso o processo germinativo e menor crescimento do embrião, culminando com o processo de deterioração, que é um processo de envelhecimento que culmina com a peroxidação de lipídios, rompimento das membranas celulares e desintegração do núcleo da célula, e perda de viabilidade das sementes.

CONCLUSÕES

Maior porcentagem de germinação e vigor das sementes são obtidas em sementes armazenadas por até seis meses.

A massa fresca das plântulas de feijão de porco não varia significativamente para o período estudado.

O armazenamento em ambiente natural preserva a viabilidade de sementes de feijão de porco por seis meses após a colheita.

Alterações no vigor de sementes dessas espécies são primeiramente manifestadas pela redução da germinação total.

Futuras contribuições para o estudo do armazenamento de feijão de porco em ambiente natural requer a investigação da variação do teor de umidade da semente ao longo do período estudado, bem como seu vigor e sanidade.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. A. C.; JERÔNIMO, E. S.; MARRIZE, N.; ALVES, C.; GOMES, J. P.; SILVA, A. S. Estudo de técnicas para o armazenamento de cinco oleaginosas em condições ambientais e criogênicas. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 12, n. 2, p. 189-202, 2010.

ALVES, A. C.; LIN, H. S. Tipo de embalagem, umidade inicial e período de armazenamento em sementes de feijão. **Scientia Agraria**, Piracicaba, v. 4, n. 1, p. 21-26, 2003.

ANDRADE, R. A.; OLIVEIRA, I. V. M.; MARTINS, A. B. G. Influência da condição e período de armazenamento na germinação de sementes de pitaya vermelha. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 27, n. 1, p. 168-170, Abril 2005.

AZEVEDO, M. R. Q. A.; GOUVEIA, J. P. G.; TROVÃO, D. M. M.; QUEIROGA, V. P. Influência das embalagens e condições de armazenamento no vigor de sementes de gergelim. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 7, n. 3, p. 519-524, 2003.

BEWLEY, J. D.; BLACK, M. Seeds: physiology of development and germination. 2. ed. New York: **plenum Press**, p. 445, 1994.

BINOTTI, F. F. da S.; HAGA, K. I.; CARDOSO, E. D.; ALVES, C. Z.; SÁ, M. E.; ARF, O. Efeito do período de envelhecimento acelerado no teste de condutividade elétrica e na qualidade fisiológica de sementes de feijão. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 30, n. 2, p. 247-254, 2008.

BONNER, F. T. Storage of seeds. In: BONNER, F. T.; KARRFALT, R. P. (Ed.). **The**

woody plant seed manual. Washington, DC, U.S.: Department of Agriculture, Forest Service, Agriculture Handbook 727, p. 85-95, 2008.

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

BRAZ, M. R. S.; ROSSETTO, C. A. V. Correlação entre testes para avaliação da qualidade de sementes de girassol e emergência das plântulas em campo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 7, p. 2004-2009, Jul. 2009.

CAMARGO, R.; CARVALHO, M. L. M. Armazenamento a vácuo de semente de milho doce. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 30, n. 1, p. 131-139, 2008.

CARNEIRO, M. A. C.; SOUZA, E. D.; REIS, E. F.; PEREIRA, H. S.; AZEVEDO, W. R. Atributos físicos, químicos e biológicos de solo de cerrado sob diferentes sistemas de uso e manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 33, n. 1, p. 147-157, 2009.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência tecnologia e produção.** 4.ed. Jaboticabal: FUNEP, p. 588, 2000.

CAVALCANTI, N. B.; RESENDE, G. M. Conservação de sementes de mamãozinho-de-veado (*Jacaratia corumbensis* O. Kuntze - CARICACEAE). **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 20, 2007.

COIMBRA, R. de A.; MARTINS, C. C.; TOMAZ, C. de A.; NAKAGAWA, J. Testes de vigor utilizados na avaliação da qualidade fisiológica de lotes de sementes de milho doce (sh2). **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 9, p. 2402-2408, dez. 2009.

DAVIDE, A. C.; SILVA, E. A. A. Sementes florestais. In: DAVIDE, A. C.; SILVA, E. A. A. **Produção de sementes e mudas de espécies florestais.** Lavras: UFLA, p. 11-82, 2008.

ELIAS, M. C.; de OLIVEIRA, M.; WALLY, A. P. S.; MORAS, S. R. de A.; ROCHA, J. da C. Desafios da pós-colheita na qualidade de arroz e feijão para indústria e consumo. In: SCUSSEL, V. M. **Atualidades em micotoxinas e armazenagem de grãos II.** Florianópolis, SC, Brasil: Imprensa Universitária, p. 465-495, 2008.

FEIDEN, A.; JORGE, M. H. A.; ARRUDA, E.; LUCAS, D. C.; ALMEIDA, W. B. **Teste alternativo para avaliação do potencial fisiológico de sementes de milho e feijão de porco.** Corumbá: Embrapa Pantanal, (Embrapa Pantanal. Comunicado Técnico, 89), p. 3, 2011. Disponível em: <www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/COT89>. Acesso em: 18 set. 2012.

GUEDES, R. S.; ALVES, E. U.; GONÇALVES, E. P.; VIANA, J. S.; FRANÇA, P. R. C.; SANTOS, S. S. Qualidade fisiológica de sementes armazenadas de *Amburana cearensis* (Allemão) A. C. Smith. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 31, n. 2,

p. 331-342, abr./jun., 2010.

HARRINGTON, J. S. Seed storage and longevity. In: KOALOWSKI, T. T. **Seed biology**. New York: Academic Press, p. 145-245, 1972.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia - CCA/UFES. **Relatório anual**, 2010.

KAPPES, C.; ARF, O.; FERREIRA, J. P.; PORTUGAL, J. R.; ALCALDE, A. M.; ARF, M. V.; VILELA, R. G. Qualidade fisiológica de sementes e crescimento de plântulas de feijoeiro, em função de aplicações de paraquat em pré-colheita. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 42, n. 1, p. 9-18, jan./mar. 2012.

LANZANOVA, M. E.; ELTZ, F. L. F.; NICOLOSO, R. S.; AMADO, T. J. C.; REINERT, D. J.; ROCHA, M. R. Atributos físicos de um argissolo em sistemas de culturas de longa duração sob semeadura direta. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.34, p.1333-1342, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbcs/v34n4/30.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2013.

LOPES, J. C.; **Germinação de sementes de *Phaseolus vulgaris* após diversos períodos e condições de armazenamento**. 1990. 276f. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, Campinas, SP, 1990.

MAIA, L. G. S.; SILVA, C. A.; RAMALHO, M. A. P.; ABREU, A. de F. B. Variabilidade genética associada à germinação e vigor de sementes de linhagens de feijoeiro comum. **Ciência e agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 2, p. 361-367, 2011.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, p. 495, 2005.

MEDEIROS, A. C. de S. **Armazenamento de sementes de espécies florestais nativas**. Documentos 66. Brasília: Embrapa, 2001.

MEDEIROS, A. C. de S.; EIRA, M. T. S. de. **Comportamento fisiológico, secagem e armazenamento de sementes florestais nativas**. Circular técnica, 127. Colombo: Embrapa Florestas, 2006.

MELLO, J. I. de O.; **Compostos de reserva de sementes e suas relações com diferentes níveis de sensibilidade à dessecação e ao congelamento**. 2008. 117f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente) Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo, 2008.

MENDES, E. S.; **Avaliação dos extratos das folha e sementes de feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*) como bioerbicidas pós-emergente e identificação de aleloquímicos via cromatologia líquida de alta eficiência (HPLC)**. São Carlos, IQSC, 2011.

PASSOS, M. A. A.; SILVA, F. J. B. C.; SILVA, E. C. A.; PESSOA, M. M. L.; SANTOS, R.C. Luz, substrato e temperatura na germinação de sementes de cedro vermelho.

Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 43, n. 2, p. 281-284, 2008.

PESSOA, A. M. S.; MANN, R. S.; SANTOS, A. G.; RIBEIRO, M. L. F. Influência da maturação de frutos na germinação, vigor e teor de óleo de sementes de pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.). **Scientia Plena**, v. 8, n. 7, 2012.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília, DF: AGIPLAN, p. 289, 1985.

REINERT, D. J.; ALBUQUERQUE, J. A.; REICHERT, J. M.; AITA, C.; ANDRADA, M. M. C. Limites críticos de densidade do solo para o crescimento de raízes de plantas de cobertura em Argissolo Vermelho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 32, n. 5, p. 1805-1816, 2008.

ROSA, J. D.; MAFRA, A. L.; NOHATTO, M. A.; FERREIRA, E. Z.; OLIVEIRA, O. L. P.; MIQUELLUTI, D. J.; CASSOL, P. C.; MEDEIROS, J. C. Atributos químicos do solo e produtividade de videiras alterados pelo manejo de coberturas verdes na Serra Gaúcha. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 33, n. 1, p. 179-187, 2009.

SANTOS, C. M. R.; MENEZES, N. L. de; VILLELA, F. A. Modificações fisiológicas e bioquímicas em sementes de feijão no armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 27, n. 1, p. 104-114, 2005.

SANTOS, P. M. dos.; **Efeito do método de colheita e da classificação por tamanho na qualidade de sementes de soja e no desempenho agrônômico das plantas**. 2007. 86p. Tese (doutorado), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007.

SILVA, F. S. da; 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 Agroambientais**, Alta Floresta, v. 8, n. 1, p. 45-56, 2010.

SOUZA FILHO, A.P.S.; Atividade potencialmente alelopática de extratos brutos e hidroalcoólicos de feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*). **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 20, n. 3, p. 357-364, 2002.

TEODORO, R. B.; OLIVEIRA, F. L. de.; SILVA, D. M. N. da.; FÁVERO, C.; QUARESMA, M. A. L. Aspectos agrônômicos de leguminosas para adubação verde no Cerrado do Alto Vale do Jequitinhonha. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.35, p.635-640, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbcs/v35n2/v35n2a32.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2013

TOLEDO, M. Z.; FONSECA, N. R.; CESAR, M. L.; SORATTO, R. P.; CAVARIANI, C.; CRUSCIOL, C. A. C. Qualidade fisiológica e armazenamento de sementes de feijão em função da aplicação tardia de nitrogênio em cobertura. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 39, n. 2, p. 124-133, 2009.