

**QUALIDADE DE SEMENTES DE *Eugenia dysenterica* DC. DURANTE O ARMAZENAMENTO**

Hellismar Wakson da Silva¹, Luís Sérgio Rodrigues Vale², Camila Ferreira Silva³, Marya Fernandes Velasco⁴ & Lucinda Helena Fragoso Monfort⁵

1 - Engenheiro Agrônomo, Doutorando em Agronomia/Fitotecnia, UFLA/Lavras-MG, waksonhellismar@gmail.com

2 - Engenheiro Agrônomo, Prof. do IF Goiano - Campus Ceres/Ceres-GO, luis.sergio@ifgoiano.edu.br

3 - Engenheira Agrônoma, IF Goiano - Campus Ceres/Ceres-GO, camilafasagro@gmail.com

4 - Graduanda em Agronomia, IF Goiano - Campus Ceres/Ceres-GO, marya.velasco@hotmail.com

5 - Engenheira Ambiental, Doutoranda em Plantas Medicinais, Aromáticas e Condimentares, UFLA/Lavras-MG, lucindamonfort@yahoo.com.br

Palavras-chave:

Conservação
emergência
recalcitrante

RESUMO

A adoção de estratégias adequadas para o armazenamento de sementes é essencial para conservação da sua qualidade, ainda mais para aquelas classificadas como recalcitrantes. Objetivou-se, com este trabalho, avaliar a qualidade de sementes de *Eugenia dysenterica* DC. durante o armazenamento em ambiente natural e refrigerado. Os frutos foram coletados diretamente no chão e despolpados manualmente, e as sementes lavadas em água corrente, selecionadas quanto ao tamanho e armazenadas por 0; 7; 14; 21 e 28 dias em ambiente natural de laboratório (26,6 °C e 52,2% URA) e em refrigerador (8,4 °C e 49,2% URA). Para cada ambiente e período de armazenamento, foram realizadas as seguintes análises: emergência; índice de velocidade; tempo médio e primeira contagem de emergência de plântulas; comprimento da parte aérea e da raiz principal; massa fresca e seca da parte aérea e das raízes; massa seca total das plântulas; índice de qualidade de Dickson e teor de água. Independente do ambiente estudado, a porcentagem de emergência de plântulas se manteve acima de 84%, mesmo após 28 dias de armazenamento. O armazenamento das sementes de *E. dysenterica* DC. reduz a velocidade de emergência e o desempenho das plântulas, principalmente para aquelas armazenadas em ambiente natural.

Keywords:

Conservation
emergency
recalcitrant

QUALITY OF *Eugenia dysenterica* DC.'S SEED DURING STORAGE**ABSTRACT**

The adoption of adequate strategies for the storage of seeds is essential for their quality's conservation, even more for those classified as recalcitrant. The aim of this work was to evaluate the quality of *Eugenia dysenterica* DC.'s seeds during storage in a natural and refrigerated environment. The fruits were collected directly on the ground and manually pulped. The seeds were washed in running water, selected by size and stored for 0, 7, 14, 21 and 28 days in a natural laboratory's environment (26.6 °C and 52 °C, 2% URA) and in a refrigerator (8.4 °C and 49.2% URA). The following analyzes were performed for each environment and storage period: emergency, speed index, average time, first emergence's count of seedlings, length of the aerial part and the main root, fresh and dry mass of the aerial part and the roots, total dry mass of seedlings, quality index of Dickson and water content. The percentage of emergence's seedlings was above 84%, even after 28 days of storage, regardless the studied environment. The storage of *E. dysenterica* DC.'s seeds reduces the emergency speed and the seedlings' performance, mainly for those stored in a natural environment.

INTRODUÇÃO

Eugenia dysenterica DC., popularmente conhecida como cagaiteira, é uma árvore nativa do Cerrado brasileiro pertencente à família Myrtaceae (SOUZA *et al.*, 2013). Os frutos dessa espécie são tradicionalmente apreciados pela população local (BAILÃO *et al.*, 2015), bem como, utilizados na medicina popular para tratar diarreia, diabetes e icterícia (DONADO-PESTANA *et al.*, 2015). A *E. dysenterica* DC. possui elevado potencial para o aproveitamento em sistemas de produção agrícola, principalmente àqueles que exploram o potencial alimentício dos frutos (CHAVES & TELLES, 2010).

Além da *E. dysenterica* DC., a família Myrtaceae compreende as espécies *E. calycina* (VON BÜLOW *et al.*, 1994); *E. involucrata* DC. (BARBEDO *et al.*, 1998); *E. pyriformis* Cambess (SCALON *et al.*, 2012); *E. uniflora* L. (COMIN *et al.*, 2014), entre outras. As sementes destas espécies são classificadas como recalcitrantes, ou seja, não toleram a redução drástica do teor de água e o armazenamento em temperaturas relativamente baixas (MARCOS-FILHO, 2015).

Os estudos básicos relacionados com o armazenamento de sementes, especialmente as recalcitrantes que possuem baixa longevidade, são imprescindíveis para se estabelecer faixas adequadas de teor de água e condições de armazenamento que reduzam a velocidade de deterioração e, conseqüentemente, preserve a viabilidade dessas sementes pelo maior tempo possível (COMIN *et al.*, 2014; GARCIA *et al.*, 2014).

Na literatura, algumas pesquisas destacam que o armazenamento de sementes de espécies da família Myrtaceae pode ser realizado em ambiente refrigerado (ANDRADE & FERREIRA, 2000; KOHAMA *et al.*, 2006; SCALON *et al.*, 2012; COMIN *et al.*, 2014). Entretanto, mesmo pertencentes à mesma família, há uma grande variação quanto a sensibilidade das espécies às temperaturas do ambiente de armazenamento. Em estudos com *E. brasiliensis*, Kohama *et al.* (2006) constataram que o armazenamento a 7 °C conservou a qualidade das sementes com 50% de teor de água por 180 dias. Para *E. uniflora* L.,

Comin *et al.* (2014) verificaram que as sementes com teor de água inicial de aproximadamente 50% não toleraram o armazenamento (10 - 11 °C), sendo que, após 20 dias, a germinação ficou abaixo de 30%.

Diante do exposto, neste estudo, objetivou-se avaliar a qualidade de sementes de *E. dysenterica* DC. durante o armazenamento em ambiente natural e refrigerado.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes (LAS) do Instituto Federal Goiano - Campus Ceres, entre os meses de setembro a dezembro de 2014.

Os frutos de *E. dysenterica* DC. foram coletados diretamente no chão (DUARTE *et al.*, 2006), em uma propriedade rural localizada no município de Santa Isabel-GO (Coordenadas: latitude 15° 22' 7" S e longitude 49° 22' 31" W). Após a coleta, os frutos foram colocados em sacos plásticos e encaminhados para o LAS, onde realizou-se uma seleção, considerando apenas os frutos com pericarpo intacto, coloração verde-amarelada e polpa macia (DUARTE *et al.*, 2006). Em seguida, os frutos foram despolpados manualmente e as sementes lavadas em água corrente e colocadas para secar sobre papel toalha em condições de laboratório (temperatura de 27,5 °C e 49% de umidade relativa do ar - URA) por 4 horas.

Inicialmente, o lote de sementes foi homogeneizado manualmente e as sementes padronizadas quanto ao tamanho (dimensões: 1,56 a 1,76cm de comprimento, 1,32 a 1,53cm de largura e 1,01 a 1,20cm de espessura). Posteriormente, o lote foi dividido em duas amostras colocadas separadamente em bandejas plásticas. A primeira amostra foi armazenada em ambiente natural de laboratório (26,6±1,9 °C e 52,2±8,3% URA) e a segunda em refrigerador (8,4±0,4 °C e 49,2±7,1% URA).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 5, sendo dois ambientes (natural e refrigerado) e cinco períodos de armazenamento (0, 7, 14, 21 e 28 dias), com quatro repetições.

Em cada período de armazenamento, amostras

de sementes foram retiradas aleatoriamente para determinar o teor de água e avaliar a emergência; índice de velocidade; tempo médio e primeira contagem de emergência de plântulas; comprimento da parte aérea e da raiz principal; massa fresca e seca da parte aérea e das raízes; massa seca total das plântulas e índice de qualidade de Dickson.

Para determinação do teor de água, foram utilizadas quatro repetições de cinco sementes, utilizando o método da estufa a 105 ± 3 °C por 24 horas (BRASIL, 2009).

O teste de emergência de plântulas (EP) foi realizado com quatro repetições de 10 sementes semeadas em canteiro de areia lavada a uma profundidade de 1cm (GOMIDE *et al.*, 1994), sendo as irrigações realizadas diariamente utilizando um regador manual. As contagens iniciaram-se a partir da emergência da primeira plântulas (23 dias após a semeadura - DAS) e finalizaram-se aos 60 DAS. Foi considerado como plântula emergida aquela com parte aérea acima do substrato, respeitando-se uma altura mínima de 1cm.

A primeira contagem de emergência foi conduzida juntamente com a EP, considerando-se a porcentagem de plântulas emergidas aos 35 dias após a semeadura (SILVEIRA *et al.*, 2013). O índice de velocidade (IVE) e tempo médio de emergência (TME) de plântulas foram determinados contabilizando o número de plântulas normais até 60 dias após a instalação da EP, aplicando-se os critérios e equações estabelecidos por Maguire (1962) e Edmond e Drapala (1958), respectivamente.

O comprimento da parte aérea e da raiz principal das plântulas foi mensurado ao final da EP, utilizando-se uma régua graduada em centímetros. Para determinação da massa fresca e seca da parte aérea e das raízes e massa seca total das plântulas, também determinadas ao final da EP, as partes das plântulas foram colocadas separadamente em recipientes de vidro e levadas para estufa de circulação forçada de ar regulada a 65 °C, onde permaneceram até atingirem massa constante. Os resultados foram expressos em gramas por plântula, conforme recomendações de Nakagawa (1999).

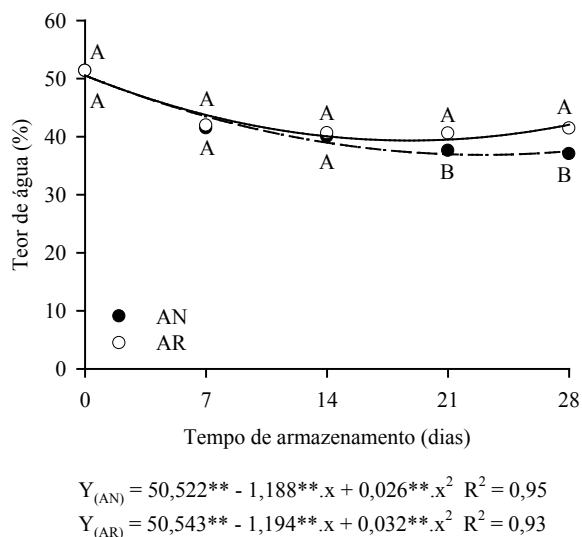
O índice de qualidade de Dickson (IQD) foi determinado em função do comprimento da parte aérea (CPA); diâmetro do hipocótilo (DH); massa seca da parte aérea (MSPA) e das raízes (MSR) das plântulas, utilizando a equação de Dickson *et al.* (1960).

Os dados foram submetidos à análise de

variância com auxílio do programa Sisvar (FERREIRA, 2011), a 5% de significância pelo teste F. Quando necessário, as médias do fator qualitativo (ambientes de armazenamento) foram comparadas pelo teste F a 5% de probabilidade e, para as médias do fator quantitativo (período de armazenamento), aplicou-se a análise de regressão, sendo que os modelos selecionados consideraram a magnitude do coeficiente de determinação (R^2) e a significância dos coeficientes de regressão, utilizando-se o teste “t” ao nível de 1 ou 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor de água inicial das sementes de *E. dysenterica* DC. foi de 51,35% (Figura 1). Nota-se que esta variável reduziu nos dois ambientes de armazenamento, porém só houve diferenças entre os ambientes aos 21 e 28 dias de armazenamento, sendo que os maiores valores foram observados para as sementes armazenadas em ambiente refrigerado.



Letras iguais no mesmo tempo de armazenamento não diferem pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade.

** Significativo a 1% de probabilidade pelo teste t.

Figura 1. Teor de água das sementes de *E. dysenterica* DC. armazenadas em ambiente natural (AN) e refrigerado (AR).

Duarte *et al.* (2006), também em estudos com *E. dysenterica* DC., observaram que após a colheita e despulpamento, as sementes apresentaram teor de água na faixa de 49 a 57%, concordando como os resultados obtidos no presente trabalho. Andrade *et al.* (2003) verificaram maior redução do teor de água em sementes de *E. dysenterica* DC. armazenadas a 24 °C e 15% de umidade relativa do ar, quando comparadas com as mantidas a 15 °C e 30% de umidade relativa do ar.

A porcentagem média de emergência foi de 85% para as sementes armazenadas em ambiente natural (Tabela 1), valor significativamente inferior às armazenadas em ambiente refrigerado (90%). Verifica-se também que para o ambiente refrigerado houve maior índice de velocidade de emergência e massa seca da raiz.

Tabela 1. Emergência (EP), índice de velocidade de emergência (IVE) e massa seca da raiz (MSR) de plântulas de *E. dysenterica* DC. para as sementes armazenadas em ambiente natural (AN) e refrigerado (AR).

Ambiente de armazenamento	EP (%)	IVE	MSR (g)
Natural	84,5 B	0,238 B	0,124 B
Refrigerado	90,0 A	0,260 A	0,143 A

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade.

Ao armazenar sementes de *Eugenia pyriformis* Camb. em câmara fria (5±2 °C e 90% de umidade relativa do ar) e câmara seca (15±2 °C e 60% de umidade relativa do ar), Andrade *et al.* (2000) verificaram que, após 30 dias de armazenamento, a porcentagem inicial de emergência (67%) reduziu 16 e 91%, respectivamente. Kaiser *et al.* (2014) observaram que sementes de *Eugenia uniflora* L. armazenadas por 30 dias em geladeira (10 °C) apresentaram 94% de germinação. Benefícios potenciais do armazenamento em ambiente refrigerado também foi observado para sementes de *E. calycina* (VON BÜLOW *et al.*, 1994), *E. involucrata* DC. (BARBEDO *et al.*, 1998) e *E. uniflora* L. (COMIN *et al.*, 2014).

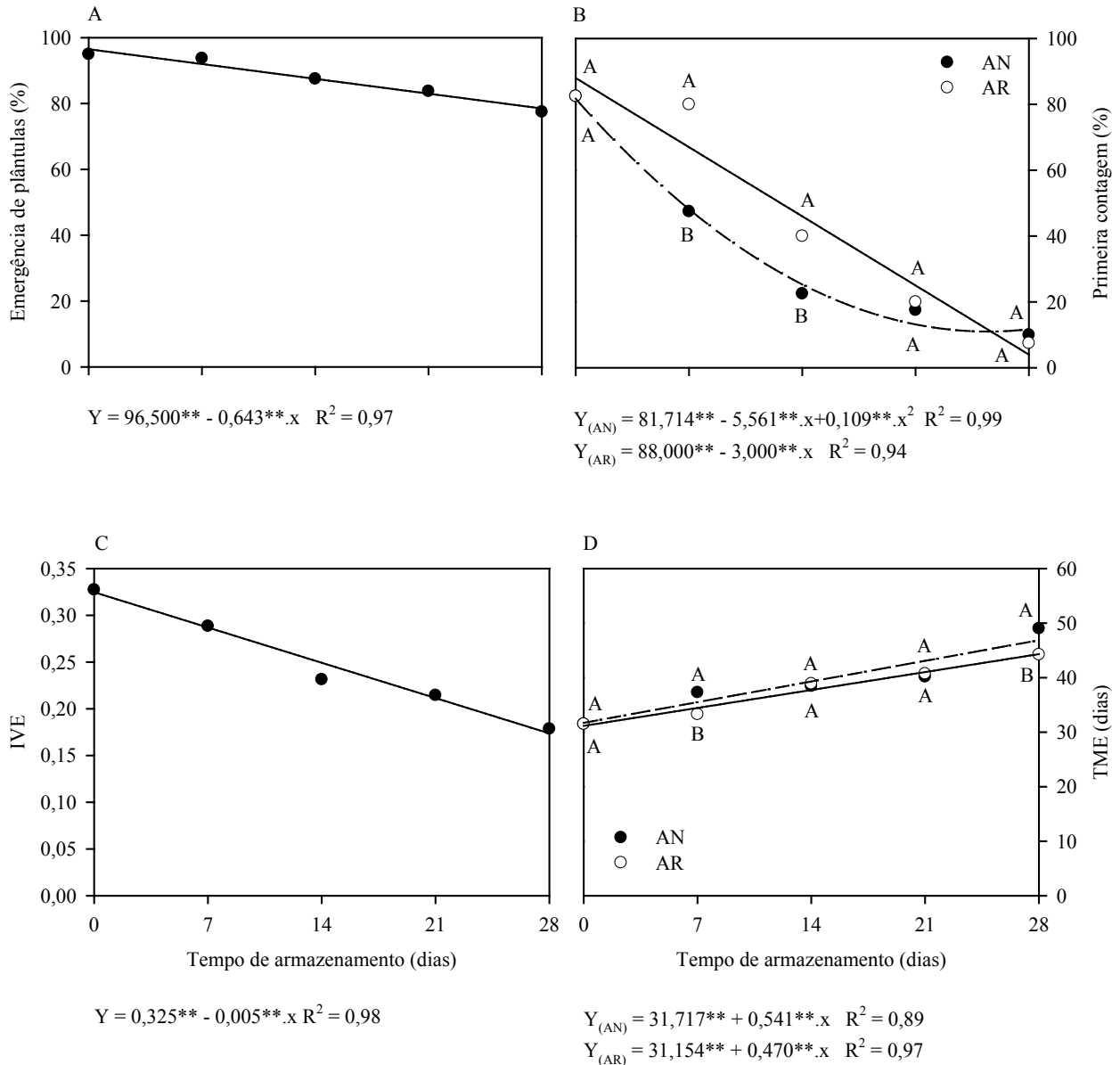
O armazenamento das sementes de *E. dysenterica* DC., nos dois ambientes estudados, promoveu

redução linear da emergência de plântulas, cujos valores médios foram de 95, 94, 88, 84 e 74%, aos 0, 7, 14, 21 e 28 dias de armazenamento, respectivamente (Figura 2A). Constata-se também que a porcentagem de plântulas emergidas na primeira contagem reduziu acentuadamente após 7 e 14 dias de armazenamento das sementes em ambiente natural e refrigerado, respectivamente (Figura 2B). Para estes dois períodos, houve diferença significativa entre os ambientes, porém os valores de primeira contagem se igualaram aos 21 e 28 dias de armazenamento.

A redução do teor de água tem sido apontada como a possível causa da diminuição da qualidade de sementes de *E. dysenterica* DC. (ANDRADE *et al.*, 2003) e de outras espécies do gênero *Eugenia*, como *E. involucrata* DC. (BARBEDO *et al.*, 1998), *E. brasiliensis* LAM. (KOHAMA *et al.*, 2006; OLIVEIRA *et al.*, 2011a), *E. uniflora* L. (COMIN *et al.*, 2014) e *E. pyriformis* (SCALON *et al.*, 2012; LAMARCA *et al.*, 2016). Entretanto, de acordo com Andrade *et al.* (2003), o teor de água letal para sementes de *E. dysenterica* DC. é de 18-22%, valor consideravelmente inferior ao mínimo observado neste trabalho (37,02%) (Figura 1). Portanto, a redução da qualidade das sementes ao longo do armazenamento, possivelmente, não esteja atribuída à intolerância em dessecação e sim à elevada atividade respiratória e, conseqüentemente, processos deteriorativos intensificados pelo elevado teor de água das sementes (MARCOS-FILHO, 2015).

Assim, como foi observado para a emergência de plântulas, houve redução linear para o índice de velocidade de emergência ao longo do armazenamento das sementes (Figura 2C) e valor significativamente maior para aquelas armazenadas em ambiente refrigerado (Tabela 1). Por outro lado, o tempo médio de emergência aumentou de forma linear para as sementes armazenadas em ambiente natural e refrigerado, com menores valores para o ambiente refrigerado aos 7 e 28 dias de armazenamento (Figura 2D).

A rapidez, uniformidade e sincronismo da emergência de plântulas são características



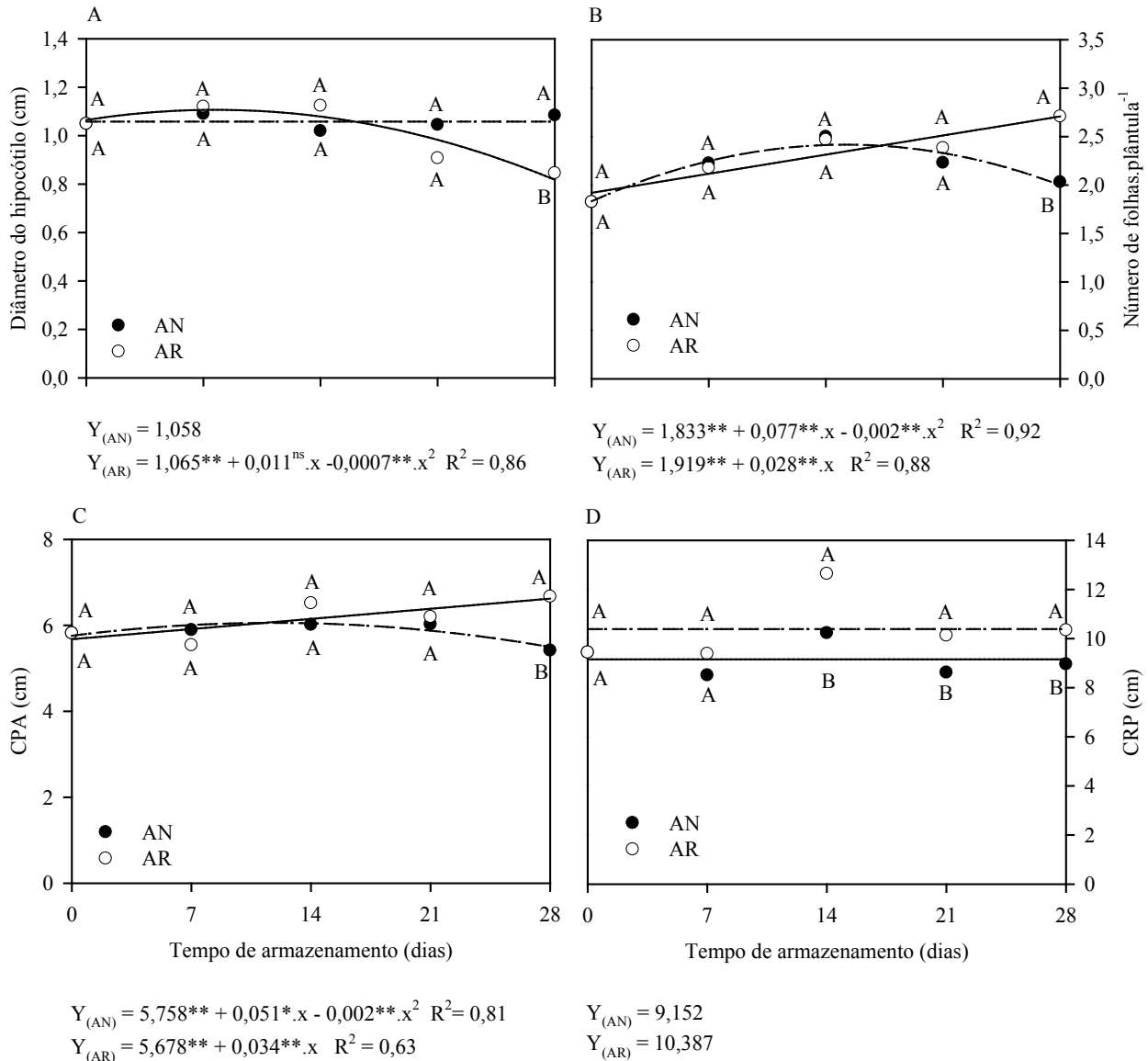
Letras iguais no mesmo tempo de armazenamento não diferem entre si pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade.

** Significativo a 1% de probabilidade pelo teste t.

Figura 2. Emergência (A), primeira contagem (B), índice de velocidade (IVE, C) e tempo médio de emergência (TME, D) de plântulas de *E. dysenterica* DC., em função do tempo de armazenamento das sementes em ambiente natural (AN) e refrigerado (AR).

altamente desejáveis na produção de mudas, um vez que reduz o grau de exposição das sementes e das plântulas aos fatores adversos (OLIVEIRA *et al.*, 2009; MARCOS-FILHO, 2015). Contudo, torna-se imprescindível a escolha das melhores condições de armazenamento, principalmente para sementes de espécies recalcitrantes, de forma que a sua viabilidade seja conservada pelo maior tempo possível (COMIN *et al.*, 2014).

O crescimento de plântulas também foi afetado pelo ambiente e tempo de armazenamento das sementes de *E. dysenterica* DC. (Figura 3). Constata-se que os valores do diâmetro do hipocótilo se mantiveram constantes para as sementes armazenadas em ambiente natural (Figura 3A). Em detrimento aos 28 dias de armazenamento, esta variável foi significativamente inferior para as sementes armazenadas em ambiente refrigerado.



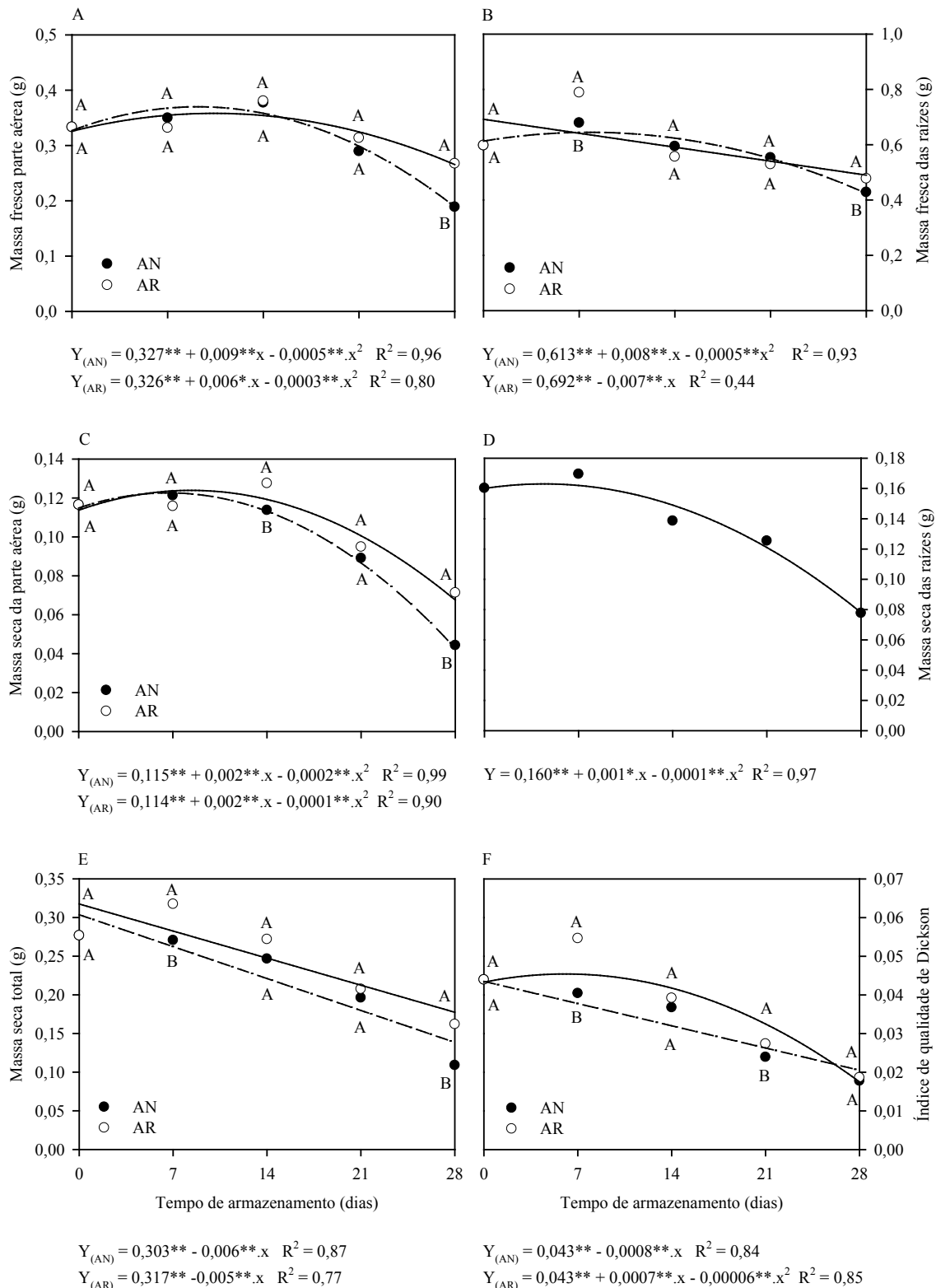
Letras iguais no mesmo tempo de armazenamento não diferem entre si pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade.

* e ** Significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo teste t, respectivamente; ^{ns} Não significativo.

Figura 3. Diâmetro do hipocótilo (A); número de folhas.plântula⁻¹ (B); comprimento da parte aérea (CPA, C) e da raiz principal (CRP, D) de plântulas de *E. dysenterica* DC., em função do tempo de armazenamento das sementes em ambiente natural (AN) e refrigerado (AR).

Por outro lado, constata-se também que aos 28 dias de armazenamento, os valores referentes ao número de folhas - plântulas⁻¹ (Figura 3B) e o comprimento da parte aérea (Figura 3C) foram significativamente superiores para as sementes armazenadas em ambiente refrigerado. Para este mesmo ambiente, também foi verificado superioridade para o comprimento da raiz a partir de 14 dias de armazenamento (Figura 3D).

A massa fresca da parte aérea (Figura 4A) e das raízes (Figura 4B) das plântulas de *E. dysenterica* DC. aumentaram até os 14 e 7 dias de armazenamento nos dois ambientes, respectivamente. A partir destes períodos, houve maior redução para as sementes armazenadas em ambiente natural, concordando com os resultados de crescimento de plântula (Figura 3) e massa seca da parte aérea (Figura 4C), que também apresentaram comportamentos semelhantes.



Letras iguais no mesmo tempo de armazenamento não diferem entre si pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade.

* e ** Significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo teste t, respectivamente.

Figura 4. Massa fresca da parte aérea (A) e das raízes (B); massa seca da parte aérea (C); das raízes (D) e total (E) e índice de qualidade de Dickson (F) de plântulas de *E. dysenterica* DC., em função do tempo de armazenamento das sementes em ambiente natural (AN) e refrigerado (AR).

Ao avaliar a qualidade de sementes de *E. pyriformis* Camb. durante o armazenamento, Andrade *et al.* (2000) constataram redução da porcentagem de emergência e aumento do tempo médio de emergência das plântulas com o aumento do tempo de armazenamento. De acordo com Oliveira *et al.* (2011b), este comportamento pode ser atribuído às possíveis alterações fisiológicas que comprometem a disponibilidade de reservas para a germinação e crescimento das plântulas.

A massa seca das raízes aumentou 5,8% aos sete dias de armazenamento e reduziu a partir deste período, cujo menor valor foi de 0,078g (Figura 4D). Ao comparar os ambientes de armazenamento, esta variável demonstrou comportamento equivalente à emergência e índice de velocidade de emergência de plântulas (Tabela 1).

Com relação à massa seca total das plântulas, houve redução linear para as sementes armazenadas em ambiente natural (Figura 4E). Quando as sementes foram armazenadas em ambiente refrigerado, observou-se aumento da massa seca total aos sete dias de armazenamento e redução a partir deste período. Constata-se ainda que aos 28 dias de armazenamento, esta variável reduziu drasticamente para as sementes armazenadas em ambiente natural, evidenciando a redução da qualidade das sementes, quando armazenadas neste ambiente.

O índice de qualidade de Dickson, que reúne as informações referentes ao crescimento (Figura 3A, C e D) e acúmulo de matéria seca das plântulas (Figura 4A-E), reduziu de forma linear para as sementes armazenadas em ambiente natural (Figura 4F). Para o ambiente refrigerado, esta mesma variável aumentou aos sete dias de armazenamento e reduziu a partir deste período. Aos 7 e 21 dias de armazenamento, houve superioridade do índice de qualidade de Dickson para as sementes armazenadas em ambiente refrigerado. Este comportamento já era esperado, visto que o armazenamento das sementes em ambiente refrigerado foi mais eficiente na conservação da qualidade das sementes, refletindo diretamente no desempenho das plântulas e, conseqüentemente, no índice de qualidade de Dickson.

CONCLUSÕES

- A qualidade das sementes de *E. dysenterica* DC. reduz durante o armazenamento em ambiente natural e refrigerado.
- Independente do ambiente, a porcentagem de emergência de plântulas se manteve acima de 84%, mesmo após 28 dias de armazenamento.
- O armazenamento das sementes de *E. dysenterica* DC. reduz a velocidade de emergência e o desempenho das plântulas, principalmente para aquelas armazenadas em ambiente natural.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, A.C.S.; CUNHA, R.; SOUZA, A.F.; REIS, R.B.; ALMEIDA, K.J. Physiological and morphological aspects of seed viability of a neotropical savannah tree, *Eugenia dysenterica* DC. **Seed Science and Technology**, v.31, n.1, p.125-137, 2003.

ANDRADE, R.N.B.; FERREIRA, A.G. Germinação e armazenamento de sementes de uvaia (*Eugenia pyriformis* Camb.) - Myrtaceae. **Revista Brasileira de Sementes**, v.22, n.2, p.118-125, 2000.

BAILÃO, E.F.L.C.; DEVILLA, I.A.; CONCEIÇÃO, E.C.; BORGES, L.L. Bioactive compounds found in brazilian cerrado fruits. **International Journal of Molecular Sciences**, v.16, n.10, p.23760-23783, 2015.

BARBEDO, C.J.; KOHAMA, S.; MALUF, A.M.; BIBLIA, D.A.C. Germinação e armazenamento de diásporos de cerejeira (*Eugenia involucrata* DC. - MYRTACEAE) em função do teor de água. **Revista Brasileira de Sementes**, v.20, n.1, p.184-188, 1998.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análises de sementes** / Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. MAPA/ACS: Brasília, DF, 2009. 399p.

- CHAVES, L.J.; TELLES, M.P.C. Cagaita. In: Vieira, R.F.T.S. Agostini-Costa; D.B. Silva; S.M. Sano; F.R. Ferreira. **Frutas nativas da região Centro-Oeste do Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2010. p.127-141.
- COMIN, A.; PEREIRA, L.D.; MACIEL, C.G.; CHIES, J.; MUNIZ, M.F.B. Secagem e armazenamento de sementes de *Eugenia uniflora* L. **Agrária - Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.9, n.1, p.84-90, 2014.
- DICKSON, A.; LEAF, A.L.; HOSNER, J.F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. **Forestry Chronicle**, v.36, n.1, p.10-13, 1960.
- DONADO-PESTANA, C.M.; BELCHIOR, T.; GENOVESE, M.I. Phenolic compounds from cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.) fruit prevent body weight and fat mass gain induced by a high-fat, high-sucrose diet. **Food Research International**, v.77, n.2, p.177-185, 2015.
- DUARTE, E.F.; NAVES, R.V.; BORGES, J.D.; GUIMARÃES, N.N.R. Germinação e vigor de sementes de cagaita (*Eugenia dysenterica* MART. ex DC.) em função de seu tamanho e tipo de coleta. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.36, n.3, p.173-179, 2006.
- EDMOND, J.B.; DRAPALA, W.J. The effects of temperature, sand and soil, and acetone on germination of okra seed. **Proceedings of the American Society for Horticultural Science**, v.71, n.2, p.428-434, 1958.
- FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.
- GARCIA, C.; COELHO, C.M.M.; MARASCHIN, M.; OLIVEIRA, L.M. Conservação da viabilidade e vigor de sementes de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze durante o armazenamento. **Ciência Florestal**, v.24, n.4, p.857-867, 2014.
- GOMIDE, C.C.C.; FONSECA, C.E.L.; NASSER, L.C.B.; CHARCHAR, M.J.D.; FARIAS NETO, A.L. Identificação e controle de fungos associados às sementes armazenadas de cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.29, n.6, p.885-890, 1994.
- KAISER, D.K.; FREITAS, L.C.N.; BIRON, R.P.; SIMONATO, S.C.; BORTOLINI, M.F. Adjustment of the methodology of the tetrazolium test for estimating viability of *Eugenia uniflora* L. seeds during storage. **Journal of Seed Science**, v.36, n.3, p.344-351, 2014.
- KOHAMA, S.; MALUF, A.M.; BIBLIA, D.A.C.; BARBEDO, C.J. Secagem e armazenamento de sementes de *Eugenia brasiliensis* LAM. (Grumixameira). **Revista Brasileira de Sementes**, v.28, n.1, p.72-78, 2006.
- LAMARCA, E.V.; CAMARGO, M.B.P.D.; TEIXEIRA, S.D.P.; APARECIDO, E.; SILVA, A.D.; FARIA, J.C.R.; BARBEDO, C.J. Variations in desiccation tolerance in seeds of *Eugenia pyriformis*: dispersal at different stages of maturation. **Revista Ciência Agronômica**, v.47, n.1, p.118-126, 2016.
- MAGUIRE, J.D. Speed of germination: aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigour. **Crop Science**, v.2, n.2, p.176-177, 1962.
- MARCOS-FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**, 2ª ed. Londrina: ABRATES, 2015. 660p.
- NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho de plântulas. In: Krzyzanowski, F.C.; R.D. Vieira; J.B. França Neto. **Vigor de sementes: conceitos e testes**. ABRATES: Londrina, Brasil, 1999. p.2.1-2.24.
- OLIVEIRA, A.B.; MEDEIROS FILHO, S.; BEZERRA, A.M.E.; BRUNO, R.D.L.A. Emergência de plântulas de *Copernicia hospita* Martius em função do tamanho da semente, do substrato e ambiente. **Revista Brasileira de Sementes**, v.31, n.1, p.281-287, 2009.
- OLIVEIRA, C.F.; OLIVEIRA, D.C.; PARISI, J.

J.D.; BARBEDO, C.J. Deterioração de sementes de espécies brasileiras de *Eugenia* em função da incidência e do controle de fungos. **Revista Brasileira de Sementes**, v.33, n.3, p.520-532, 2011a.

OLIVEIRA, L.M.; SILVA, E.O.; BRUNO, R.L.A.; ALVES, E.U. Períodos e ambientes de secagem na qualidade de sementes de *Genipa americana* L. **Semina: Ciências Agrárias**, v.32, n.2, p.495-502, 2011b.

SCALON, S.P.Q.; NEVES, E.M.S.; MASETTO, T.E.; PEREIRA, Z.V. Sensibilidade à dessecação e ao armazenamento em sementes de *Eugenia pyri-formis* Cambess. (Uvaia). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.34, n.1, p.269-276, 2012.

SILVEIRA, C.E.S.; PALHARES, D.; PEREIRA,

L.A.R.; PEREIRA, K.B.D.; SILVA, F.A.B. Strategies of plant establishment of two Cerrado species: *Byrsonima basiloba* Juss. (Malpighiaceae) and *Eugenia dysenterica* Mart. ex DC (Myrtaceae). **Plant Species Biology**, v.28, n.2, p.130-137, 2013.

SOUZA, E.R.B.; NAVES, R.V.; OLIVEIRA, M.F. Início da produção de frutos de cagaiteira (*Eugenia dysenterica* DC) implantada em Goiânia, Goiás. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.34, n.3, p.906-909, 2013.

VON BÜLOW, J.F.W.; CARMONA, R.; PARENTE, T.V. Armazenamento e tratamento de sementes de pitanga-vermelha-do-cerrado (*Eugenia calycina*). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.29, n.6, p.961-970, 1994.