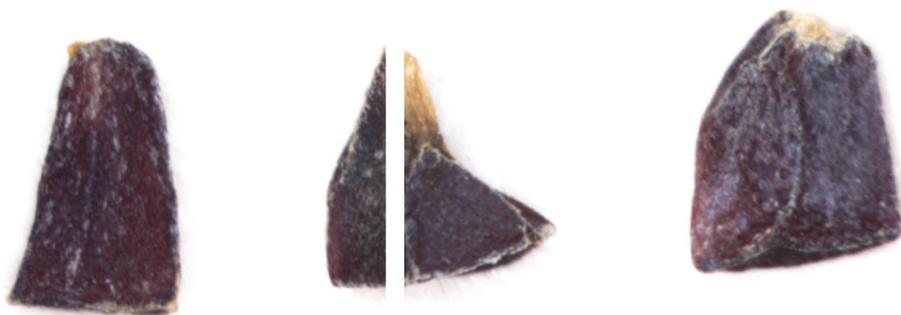


# Germinação, tolerância à dessecação e ao congelamento de sementes de *Vellozia squamata* Pohl

Germinação e conservação ex situ da canela-de-ema



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

**BOLETIM DE PESQUISA  
E DESENVOLVIMENTO  
373**

**Germinação, tolerância à dessecação  
e ao congelamento de sementes  
de *Vellozia squamata* Pohl**

**Germinação e conservação ex  
situ da canela-de-ema**

*Dulce Alves-da-Silva*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia**

Parque Estação Biológica  
PqEB, Av. W5 Norte (final)  
70970-717, Brasília, DF  
Fone: +55 (61) 3448-4700  
Fax: +55 (61) 3340-3624  
www.embrapa.br  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações  
da Unidade Responsável

Presidente  
*Wagner Alexandre Lucena*

Secretária-Executiva  
*Daniela Aguiar de Souza*

Membros  
*Ana Flávia do N. Dias Côrtes; Bruno Machado  
Teles Walter; Marcos Aparecido Gimenes;  
Solange Carvalho Barrios Roveri Jose; Márcio  
Martinello Sanches; Sérgio Eustáquio de  
Noronha*

Supervisão editorial  
*Daniela Aguiar de Souza*

Revisão de texto  
*Dulce Alves da Silva*

Normalização bibliográfica  
*Ana Flávia do N. Dias Côrtes - (CRB-1999)*

Tratamento das ilustrações  
*Adilson Werneck*

Projeto gráfico da coleção  
*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Editoração eletrônica  
*Adilson Werneck*

Foto da capa  
*Dulce Alves*

**1ª edição**  
1ª impressão (ano): tiragem

**Todos os direitos reservados.**

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

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

---

Alves-da-Silva, Dulce

Germinação, tolerância à dessecação e ao congelamento de sementes de *Vellozia squamata*  
Pohl: germinação e conservação ex situ de sementes da canela-de-ema / Dulce Alves da  
Silva – Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2021.

20 p. - (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Recursos Genéticos e  
Biotecnologia, 373).

ISSN: 0102-0110

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader

Modo de Acesso: World Wide Web

1. Cerrado. 2. Germinação ex situ. I. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. IX. Série.

---

## Sumário

---

Resumo .....	5
Abstract .....	6
Introdução.....	7
Material e Métodos .....	8
Resultados e Discussão .....	11
Conclusão.....	13
Agradecimentos.....	14
Referência Bibliográfica.....	14

# Germinação, tolerância à dessecação e ao congelamento de sementes de *Vellozia squamata* Pohl

## Germinação e conservação ex situ da canela-de-ema

Dulce Alves-da-Silva<sup>1</sup>

**Resumo** – *Vellozia squamata* Pohl é uma espécie do Cerrado tradicionalmente utilizada no artesanato e na medicina, também sendo reconhecida pelo seu potencial cosmético e paisagístico / ornamental. Existe carência de informações sobre a germinação das suas sementes e metodologias para a sua conservação ex situ. O objetivo deste trabalho foi avaliar a germinação de sementes de *V. squamata* e a sua tolerância a dessecação e ao congelamento, como metodologia para a sua conservação ex situ. Foram realizados dois experimentos: 1) Germinação de sementes – onde foram avaliados três tratamentos: temperatura constante com luz (25° C; 12h luz), temperatura constante (25° C) no escuro e temperatura alternada com luz (12h com luz e 30° C / 12h no escuro e 25° C); e 2) Tolerância à dessecação e ao congelamento, onde foram avaliados: controle (tempo zero de dessecação), dessecação em sílica gel (quatro dias) e congelamento (sementes desseccadas por quatro dias e congeladas por sete dias). Após tais tratamentos as sementes foram germinadas em temperatura alternada com luz. As sementes são pequenas, fotoblásticas positivas e não apresentaram dormência, germinando tanto em temperatura constante como em alternada. As sementes toleraram a dessecação até 5,7% de umidade seguida de congelamento, podendo, portanto, ser conservadas em bancos genéticos.

**Termos para indexação:** canela-de-ema, Velloziaceae, conservação ex situ.

---

<sup>1</sup> Bióloga, doutora em Ecologia, pesquisadora da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília-DF.

## **Germination, desiccation and freezing tolerance of *Vellozia squamata* Pohl seeds**

### **Germination and ex situ conservation of canela-de-ema**

**Abstract** – *Vellozia squamata* Pohl is a Cerrado species traditionally used in handicrafts and medicine, and has been recognized for its cosmetic and ornamental potential. There is a lack of information on the germination of its seeds, and methodologies for its ex situ conservation. This work aims to germinate their seeds and evaluate whether they tolerate desiccation and freezing as a methodology for their ex situ conservation. Three treatments for germination were tested: constant temperature with light (25° C; 12h light), constant temperature (25° C) in the dark and alternating temperature with light (12h with light and 30° C / 12h in the dark and 25° C). Three other treatments were carried out to evaluate the effect of desiccation and freezing on seed germination: control (zero desiccation time), desiccation on silica gel (four days) and freezing (seeds desiccated for four days and frozen for seven days). The seeds were germinated at an alternating temperature (with light) after these treatments. The seeds are small, photoblastic positive and have no dormancy, being able to germinate at constant or alternating temperatures. The seeds tolerate desiccation up to 5.7% moisture content followed by freezing, and therefore can be stored in a gene banks.

**Index terms:** canela-de-ema, Velloziaceae, ex situ conservation.

## Introdução

---

*Vellozia squamata* Pohl é uma espécie arbórescente, com caule de pequeno calibre envolvido por bahinhas foliares persistentes, folhas alongadas aglomeradas no ápice dos ramos, e com grandes flores de cor lilás (Souza; Lorenzini, 2012; Valente et al., 2013; Smith; Ayensu, 1976). Trata-se de espécie endêmica do Brasil de ampla distribuição no domínio fitogeográfico do Cerrado, popularmente conhecida como canela-de-ema ou canela-d'ema (Almeida et al., 1998; Brandão et al., 2012).

*V. squamata* é tradicionalmente utilizada em artesanato, como também para fins medicinais (Abdala; Carlos, 2020; Almeida et al., 1998; Brandão et al., 2012; Oliveira et al., 2010; Souza; Felfili, 2006), tendo também sido reconhecida como tendo potencial farmacológico / cosmético (Quintão et al., 2013) e paisagístico / ornamental (Freitas-Neto, 2009; Ribeiro et al., 2001), apesar de ainda não ter sido domesticada.

O bioma de origem de várias espécies do gênero *Vellozia*, o Cerrado, vem sendo substituído rapidamente e em larga escala (Klink; Machado, 2005). Além do corte da vegetação nativa, o fogo vem sendo cada vez mais frequente, atingindo áreas cada vez maiores (Alves-da-Silva, 2006; Pivello, 2011), prejudicando a conservação *in situ* de espécies sensíveis à queimadas, como Medeiros; Miranda (2008) indicaram ser o caso *V. squamata*. Tais ameaças aumentam a necessidade de pesquisas científicas que permitam a promoção de sua conservação (Fransceschinelli et al., 2006). A conservação *ex situ* vem sendo indicada como complementar à conservação *in situ* para espécie de interesse econômico nativa do Cerrado (Diniz-Filho et al., 2020), porém faz-se necessário primeiramente dispor de metodologia de germinação e de conservação de suas sementes para a sua concretização.

O objetivo deste trabalho foi testar metodologias de germinação de sementes de *V. squamata* e a sua tolerância a dessecação e ao congelamento, como metodologia para a sua conservação *ex situ*.

## Material e Métodos

---

As sementes foram obtidas a partir de frutos maduros coletados de diversos indivíduos em área nativa do Cerrado no município de Alto Paraíso (GO) (Figura 1) (S14°09'26" W047°40'30,1"). Os experimentos de germinação e de conservação *ex situ* das sementes beneficiadas manualmente (Figura 2 a e b) foram realizados no Laboratório de Sementes da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia em Brasília (DF), em BODs (Eletrolab EL202/4).

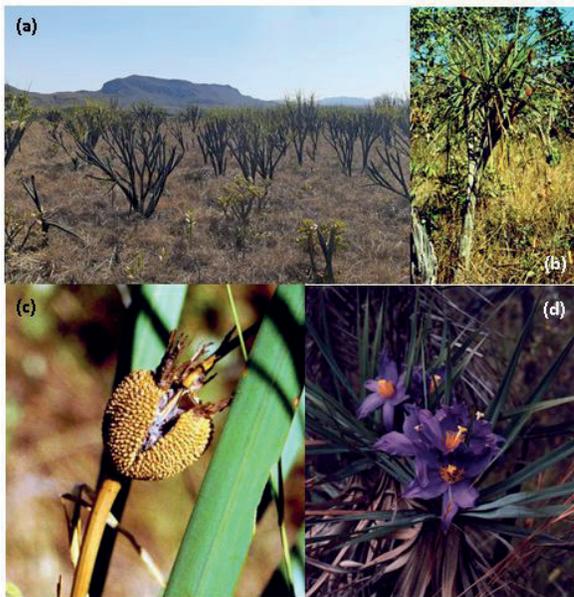


Figura 1 – População de plantas (a), detalhes da planta (b), fruto (c) e flores (d) de *V. squamata* em ambiente natural de Cerrado (Imagens da autora).

Antes de cada experimento, três amostras de 10 sementes foram pesadas antes e depois de serem desidratadas em estufa ( $105 \pm 3^\circ\text{C}$ ) por 24 horas para a determinação de umidade. O cálculo da umidade das sementes foi realizado através da divisão do peso da água removida de cada amostra, pelo peso fresco da mesma (Gold, 2014).

## **Experimento de Germinação**

Foram avaliados três tratamentos: (a) temperatura constante com luz ( $25 \pm 2^\circ \text{C}$  com 12h de fotoperíodo), (b) temperatura constante sem luz ( $25 \pm 2^\circ \text{C}$  sem luz) onde as placas de Petri foram vedadas com parafilm e embaladas com duas camadas de papel alumínio (Baskin; Baskin, 2014) antes de serem levadas para a BOD e (c) temperatura alternando entre  $30^\circ \pm 2^\circ \text{C}$  (12h com luz) e  $25^\circ \pm 2^\circ \text{C}$  (12h sem luz). Foram utilizadas três réplicas de 50 sementes, montadas em placas de Petri descartáveis (90 x15 mm) com duas folhas de papel filtro cada. As placas foram molhadas com água destilada sempre que necessário. Nos tratamentos de temperatura constante e alternada com luz, a germinação foi contada diariamente com a utilização de lupa e a semente foi considerada germinada quando houve protusão da radícula de dentro do envoltório (Figura 2c). As sementes germinadas ou mortas foram retiradas das placas de Petri. No tratamento temperatura constante no escuro a germinação foi contada com a utilização de lupa, apenas no último dia do experimento.

O software livre R (2019) foi utilizado para a realização das análises estatísticas. O teste de regressão logística foi utilizado para comparar a porcentagem de germinação dos tratamentos (Pearson et al., 2003).

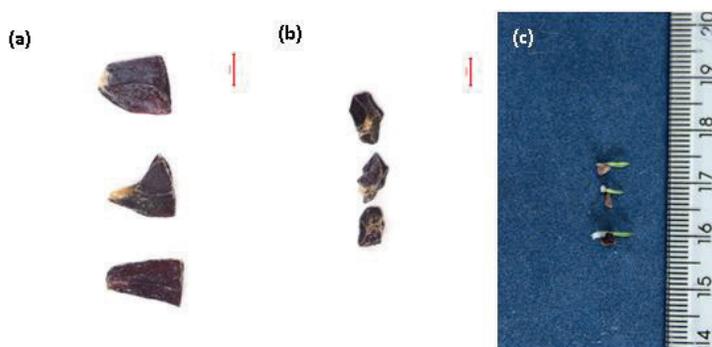


Figura 2 – Sementes de *V. squamata* após beneficiamento: (a) visão lateral, (b) visão frontal e (c) germinadas (Imagens (a) e (b) da autora; imagem (c) de Cláudio Bezerra).

### **Experimento de Tolerância à Dessecação e ao Congelamento**

Foram avaliados três tratamentos: (a) controle - tempo zero da dessecação; (b) dessecação - sementes foram envoltas em um saco de organza e colocadas dentro de um gerbox contendo sílica gel desidratada, que foi fechado com plástico filme para evitar absorção de umidade do ambiente externo (Figura 3). O saco contendo as sementes foi retirado do gerbox e pesado diariamente até que seu peso se estabilizasse (Gold; Hay, 2008), o que aconteceu no quarto dia de tratamento e (c) congelamento - sementes dessecadas do tratamento (b) foram armazenadas em saco de plástico aluminizado que foi selado (Figura 3) e depositado em congelador (-7° C) por 7 dias. Após cada um dos tratamentos, as sementes foram germinadas em temperatura alternando entre 30° C (12h com luz) e 25° C (12 h sem luz). Foram utilizadas quatro réplicas de 50 sementes, montadas em placas de Petri descartáveis (90 x15 mm) com duas folhas de papel filtro cada. A germinação foi contada três vezes por semana e a semente foi considerada germinada quando houve protusão da radícula de dentro do envoltório (Figura 2c). As sementes germinadas ou mortas foram retiradas das placas de Petri. O teste de regressão logística foi utilizado para comparar a porcentagem de germinação dos tratamentos (Pearson et al., 2003).

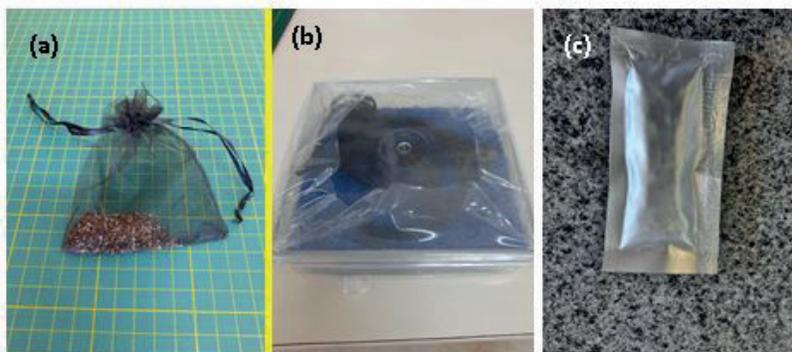


Figura 3 – (a) Saco de organza contendo sementes de *V. squamata*, (b) sementes sendo desseccadas em gerbox com sílica gel desidratada e (c) sementes em embalagem plástica aluminizada selada utilizada para o teste de tolerância ao congelamento (Imagens da autora).

## Resultados e Discussão

---

### Experimento de Germinação

As sementes de espécies da família Velloziaceae possuem embriões pequenos que são rodeados por endosperma abundante e duro (Mabberley, 2006). Conforme já relatado para outras espécies do Cerrado da família Velloziaceae (Costa et al., 2017; Garcia; Diniz, 2003; Garcia et al., 2007; Vieira et al., 2018), as sementes de *V. squamata* são pequenas (Figura 2a), apresentando massa seca média de  $2,02 \pm 0,38 \cdot 10^{-3}$  g.

A análise estatística não apontou evidência de diferença de porcentagem de germinação entre os tratamentos com fotoperíodo de 12h do experimento de germinação, mas ambos foram significativamente diferentes do tratamento sem fotoperíodo onde apenas 1% das sementes de *V. squamata* foi capaz de germinar sem luz em regime de temperatura constante (Figura 4). Portanto, conforme encontrado previamente para sementes de outras espécies do gênero *Vellozia* (Alves-da-Silva 2006; Costa et al., 2017; Freitas-Neto, 2009), sementes de *V. squamata* germinam bem em temperatura constante e em regime de temperatura alternando entre 30° C e 25° C (Figura 4), quando submetidas à fotoperíodo de 12h. Por outro lado, as sementes de *V. squamata* são dependentes de luz para germinar (Figura 4), como também foi relatado para outras espécies do mesmo gênero (Garcia; Diniz, 2003). Espécies com sementes pequenas, inclusive sementes pequenas de outras espécies nativas do Cerrado (Abreu; Garcia, 2005; Oliveira; Garcia, 2005; Oliveira; Garcia, 2011; Kraus et al., 1996), geralmente são dependentes da luz para germinar (Aud; Ferraz, 2012; Bu et al., 2017; Pearson et al., 2003; Souza; Válio, 2001). Tal exigência garante que a germinação de tais sementes se limitará à ambientes favoráveis ao desenvolvimento e estabelecimento de suas plântulas, que se tornam rapidamente dependentes da fotossíntese por possuírem pouca reserva (Malvasi; Malvasi, 2001; Souza; Válio, 2001), precisando estar próximas à superfície para acessar a luz.

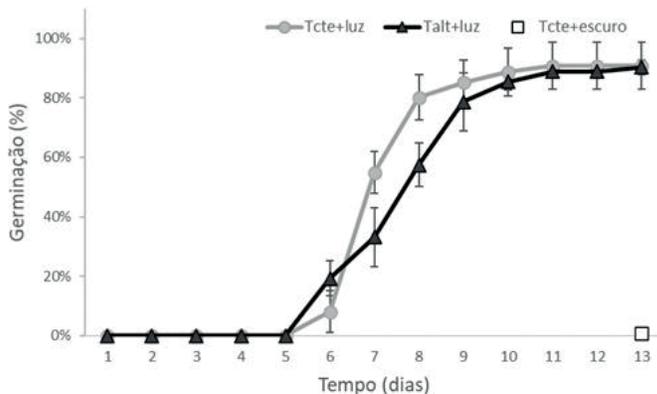


Figura 4 – Germinação cumulativa de sementes de *V. squamata* submetidas à diferentes tratamentos: temperatura constante de 25° C com fotoperíodo de 12h (Tcte+luz), temperatura alternando entre 30° C (12h luz) e 20° C (12h escuro) (Talt+luz) e temperatura constante de 25° C sem luz (Tcte+escuro) (contagem da germinação foi realizada apenas no último dia do experimento). Barras verticais representam o desvio padrão.

### **Experimento de Tolerância à Dessecação e ao Congelamento**

A análise estatística não apontou evidência de diferença da porcentagem de germinação entre os tratamentos do experimento de tolerância à dessecação e congelamento. Sementes do tratamento controle, ou seja, do tempo zero do tratamento de dessecação apresentaram umidade de 7,8% e porcentagem de germinação de 90% (Figura 5). O tratamento dessecação resultou na redução da umidade das sementes para uma média de 5,7% e não teve efeito significativo na porcentagem de germinação das sementes (92%) (Figura 5). O tratamento dessecação seguida de congelamento não resultou em alteração significativa na umidade das sementes, ou na porcentagem de germinação das sementes (91%) (Figura 5).

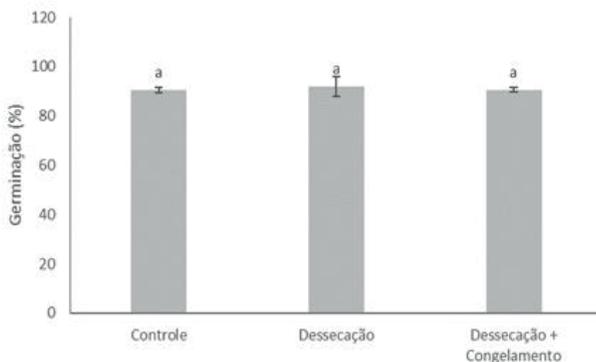


Figura 5 – Porcentagem média de germinação de sementes de *V. squamata* submetidas à diferentes tratamentos para conservação ex situ: controle (tempo zero de dessecação), após dessecação e após dessecação seguida de congelamento. Barras verticais representam o desvio padrão. Letras minúsculas iguais indicam que não houve diferença significativa entre os tratamentos.

## Conclusão

---

Sementes de *V. squamata* são pequenas, fotoblásticas positivas e não apresentaram dormência. O regime de temperatura constante de 25° C (12h luz) e o de temperatura alternando entre 30° C (12h com luz) e 25° C (12h sem luz) resultaram em padrões semelhantes de germinação.

As sementes de *V. squamata* toleraram tanto a dessecação até 5,7% de umidade, como também a dessecação seguida de congelamento, podendo ser conservadas ex situ em bancos genéticos.

## Agradecimentos

---

Agradeço ao Sr. Giridhari por permitir a coleta das sementes, aos colegas Dr. Leonel Neto (da Embrapa), Marcela e Cris (da Termobiologia, UnB) pela ajuda na coleta e ao Sr. Luis Alberto Palhares pelo auxílio nas análises dos dados.

## Referência Bibliográfica

---

ABDALA, K.; CARLOS, S. Bioprospective potential in the traditional use of herbal medicines in an institution in Central Brazil. **Journal of Medicinal Plants Research**, v. 14, p. 389-405, 2020.

ABREU, M. E. P.; GARCIA, Q. S. Efeito da luz e da temperatura na germinação de sementes de quatro espécies de *Xyris* L. (Xyridaceae) ocorrentes na Serra do Cipó. MG. Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v.19, p. 149–154, 2005.

ALMEIDA, S. P DE; PROVENÇA, C. E. B.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado**: espécies vegetais uteis. Planaltina, DF: CPAC, 1998. 464p. il.

ALVES-DA-SILVA, D. A. **Ecological investigations of some plants from the Brazilian Cerrado**. 2006. Tese de Doutorado. Universidade de Sheffield. Dep. Ciências Animais e Vegetais, Sheffield, Inglaterra, 2006.112p.

AUD, F. F.; FERRAZ, I. D. K. Seed size influence on germination responses to light and temperature of seven pioneer tree from the Central Amazon. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 84, n. 3, p. 759-766, 2012.

BRANDÃO, M. G. L.; PIGNAL, M.; ROMANIUC, S.; GRAEL, C. F. F.; FAGG, C. W. Useful Brazilian plants listed in the field books of the French naturalist

Auguste de Saint-Hilaire (1779-1853). **Journal of Ethnopharmacology**, v. 143, p. 488-500, 2012.

BASKIN, C. C.; BASKIN, J. M. **Seeds**: ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination, 2014. 1600p.

BU, H.; GE, W.; ZHOU, X.; QI, W.; LIU, K.; XU, D.; WANG, X.; DU, G. The light effect and seed mass on seed germination of common herbaceous species from the eastern Qinghai-Tibet Plateau. **Plant Sciences Biology**, v. 32, p. 263-269, 2017.

COSTA, T. R.; MOURA, C. C.; BATISTA, D. S; FONSECA, D. C; MACHADO, E. L. M. Germinação de sementes de *Vellozia ramosíssima* L. B. Sm. (Velloziaceae) em resposta a diferentes temperaturas. **Heringeriana**, v. 11, n. 1, p. 1-10, 2017.

DINIZ-FILHO, J. A. F.; BARBOSA, A. C. O. F; CHAVES, L. C.; SOUZA, K. S.; DOBROVOLSKI, R; RATTIS, L.; TERRIBILE, L. C; LIMA-RIBEIRO, M. S.; OLIVEIRA, G; BRUM, F. T.; LOYOLA, R; TELLES, M. P. C. Overcoming the worst of both worlds: integrating climate change and habitat loss into spatial conservation planning of genetic diversity in the Brazilian Cerrado. **Biodiversity and Conservation**, v. 29, p.1555-1570, 2020.

FRANSCSCHINELLI, E. V.; JACOBI, C. M.; DRUMMOND, M. G.; RESENDE, M. F. S. The genetic diversity of two Brazilian *Vellozia* (Velloziaceae) with different patterns of special distribution and pollination biology. **Annals of Botany**, v. 97, p. 585-592, 2006.

FREITAS-NETO, O. G. **Micropropagação e anatomia foliar de Canela – de – Ema (*Vellozia flavicans* Mat. Ex Schult f. – Velloziaceae) em diferentes condições ambientais**. 2009. Dissertação de mestrado. Universidade de Brasília, Instituto de Ciências Biológicas, Departamento de Botânica. 2009. 72p.

GARCIA, Q. S.; DINIZ, I. S. S. Comportamento germinativo de três espécies de *Vellozia* da Serra do Cipó, MG. **Acta Botanica Brasilica**, v. 17, n. 4: p. 487-494, 2003.

GARCIA, Q. S.; JACOBI, C. M.; RIBEIRO, B. A. Resposta germinativa de duas espécies de *Vellozia* (Velloziaceae) dos campos rupestres de Minas Gerais, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 21, n. 2, p. 451-456, 2007.

GOLD, K. **Post-harvest handling of seed collection**. Technical information Sheet, 04, 2014. 4 p. (Royal Botanic Gardens. Millennium Seed Bank Kew).

GOLD, K.; HAY, F. **Identifying desiccation-sensitive seeds**. Technical Information Sheet 10, 2008. 4 p. (Royal Botanic Gardens. Millennium Seed Bank Kew).

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado Brasileiro. **Megadiversidade**, v.1, n. 1, p. 147-155, 2005.

KRAUS, J. E. B; SCATENA, V. L.; LEWINGER, M. E.; UVO, K.; TRENCH, S. Morfologia externa e interna de quatro espécies de *Paepalanthus* Kunth (Eriocaulaceae) em desenvolvimento pós-seminal. **Boletim de Botânica**, USP, v. 15, p. 45-53, 1996.

MABBERLEY, D. J. **The plant-book**: a portable dictionary of the vascular plants. 2 ed. The Bronx, NY: New York Botanical Garden, 2006.

MALAVASI, U. C.; MALAVASI, M. M. 2001. Influência do tamanho e do peso da semente na germinação e no estabelecimento de espécies de diferentes estágios da sucessão vegetal. **Floresta e Ambiente**, v. 8, n. 1, p. 211-215, 2001.

MEDEIROS, M. B.; MIRANDA, H. S. Post-fire resprouting and mortality in cerrado woody plant species over a three-year period. **Edinburgh Journal of Botany**, v. 65, n. 1, p. 53-68, 2008.

OLIVEIRA, E. O. S.; COLLIER, K. F. S.; MOTA, G. M. F.; ELY, B. P.; PEREIRA, F. R. Plantas medicinais usadas pela comunidade Kalunga do Quilombo do Engenho de Dentro em Cavalcante -GO para tratamento de afecções bucais.

**Revista Cereus**, v.2, n.2, 2010.

OLIVEIRA, P.G.; GARCIA, Q.S. Efeitos da luz e da temperatura na germinação de sementes de *Syngonanthus eleganthulus* Ruhland e *S. venustus* Silveira (Eriocaulaceae). **Acta Botanica Brasilica**, v. 19, p. 639-645, 2005.

OLIVEIRA, P. G.; GARCIA, Q. S. Germination characteristics of *Syngonanthus* seeds (Eriocaulaceae) in campos rupestres vegetation in south-eastern Brazil.

**Seed Science Research**, v. 21, p. 39-45, 2011.

PEARSON, T. R. H; BURSLEM, D. F. R. P.; MULLINS, C. E.; DALLING, J. W. Functional significance of photoblastic germination in neotropical pioneer trees: a seed's eye view. **Functional Ecology**, v. 17, p. 394-402, 2003.

PIVELLO, V.R. The use of fire in the Cerrado and Amazonian rainforests of Brazil: past and present. **Fire Ecology**, v. 7, p. 24-39, 2011.

QUINTÃO, F. J. O.; TAVARES, R. S. N.; VIEIRA-FILHO, S. A.; SOUZA, G. H. B.; SANTOS, O. D. H. Hydroalcoholic extracts of *Vellozia squamata*: study of its nanoemulsions for pharmaceutical or cosmetic applications. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 23, p. 101-107, 2013.

R Core Team (2019). **R**: a language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna. 2019.

RIBEIRO, J. F; FELFILI, J. M.; WALTER, B. M.; MENDONÇA, R. C.; FILGUEIRAS, T. **Caracterização florística e potencial de uso das espécies vasculares ocorrentes nas fazendas Trijunção, BA**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2001. 48 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 46).

SMITH, L. B.; AYENSU, E. S. **A revision of American Velloziaceae**. Washington: Smithsonian Institution Press, 1976. p. 1-172.

SOUZA, C. D.; FELFILI, J. M. A utilização de plantas medicinais na região de Alto Paraíso de Goiás – GO, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 20, n. 1, p. 135-142, 2006.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática**: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado na APG II. 3. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2012. 704 p.

SOUZA, R. P.; VÁLIO, I. F. M. Seed size, seed germination, and seedling survival of Brazilian tropical tree species differing in successional status. **Biotropica**, v. 33, p. 447-457, 2001.

VALENTE, A. S. M.; JUDICE, D. M.; BARROS, F. S. M.; MESSINA, T.; MORAES, M. M. V.; MELLO-SILVA, R. Velloziaceae. In: MARTINELLI, G.; MORAES, M. A. **Livro vermelho da flora do Brasil**. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013. p. 999-1009.

VIEIRA, B. C.; RODRIGUES, B. M. A.; GARCIA, Q. S. Light exposure time quality on seed germination of *Vellozia* species (Velloziaceae) from Brazilian campo rupestre. **Flora**, v. 238, p. 94-101, 2018.



---

*Recursos Genéticos e  
Biotecnologia*

MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO



PÁTRIA AMADA  
**BRASIL**  
GOVERNO FEDERAL