

EFEITO DE DIFERENTES TRATAMENTOS NA GERMINAÇÃO *VELLOZIA SQUAMATA POHL*

ELIAMARA RODRIGUES DOS SANTOS¹, MARILDA DA CONCEIÇÃO RIBEIRO E BARROS²

Resumo: *A família Velloziaceas conhecida como Canela-de-Ema é tropical. O objetivo deste é estudar o comportamento germinativo com diferentes tratamentos de Vellozia Squamata Pohl ocorrentes na Serra Dourada. Coleta de semente realizada na Serra Dourada e estas submetidas a tratamentos com GA₃ e temperaturas diferentes. Sementes submetidas à temperatura de 90°C teve melhor desempenho germinativo em comparação a outros tratamentos.*

Palavras – chaves: *Temperatura, Canela de Ema, Formação Rupestre.*

A *Vellozia Squamata Pohl* encontra-se na família Velloziaceae cuja a espécie é popularmente conhecida como Canela-de- Ema podendo ser encontrada cerca de 250 a 276 espécies, seu nicho ecológico é preferencialmente ambientes rochosos de alta altitude (AYENSO, 1973; MELLO-SILVA, 1991). Arbusto hermafrodito, monocotiledônea, pouco ramificado, glabroso; ramos dicotômicos, cilindros, formados por nos concêntricos de bainhas fibrosas (EMBRAPA CERRADOS, 1998). O Bioma Cerrado é caracterizado por arvores tortuosas, irregulares, e retorcida, passando frequentemente por queimadas, acredita-se assim que algumas plantas adaptaram-se a essa agressão, conseguindo sobreviver a altas temperaturas e rebrotar após estas queimadas que podem estarem relacionado com a historia evolutiva do Bioma Cerrado (Christin *et al.* 2008).

A germinação é um dos fatores importantes para as espécies vegetativas e para a sobrevivência das mesmas. Para que o processo germinativo aconteça com eficácia vários fatores devem ser levados em consideração; uma desses fatores é a temperatura este influencia no tempo médio da germinação da semente e na quantidade de sementes germinada (Baskin & Baskin, 1988; Bewley & Black, 1994) Portanto este trabalho tem como objetivo estudar comportamento germinativo com diferentes tratamentos de sementes de *Vellozia Squamata Pohl* de ocorrência na Reserva Biologica Serra Dourada Professor José Ângelo Rizzo.

METODOLOGIA

Sementes *Vellozia Squamata Pohl* (Velloziaceae) coletadas na Reserva Biológica da Serra Dourada Profº José Ângelo Rizzo (municípios de Mossâmedes e Goiás) ficando a 131 km de Goiânia - Goiás. Coordenadas geográficas: Latitude: 16°03' 52' S, Longitude 50° 10' 59"; 50° 10' 12" W a oeste . No mês de outubro de 2013 As sementes ficaram armazenadas em sacos plásticos em armário por um período de 12 meses.

A quantidade de sementes utilizadas foi o total de 875 unidades, nos seguintes tratamentos: A) Choques térmicos de: 50; 70 e 90 °C. B) soluções de concentrações de 200; 500 e 1000mg/l de GA₃. C) Controle, sem nenhum tratamento pré-germinativo comum aos grupos A e B. Em cada tratamento foram utilizadas 125 sementes, distribuídas ao acaso em 5 repetições com 25 sementes. Cada tratamento foi submetido a temperaturas específicas já citadas e todos foram realizados com choque térmico por 30 minutos utilizando estufa de secagem e de esterilização Mod. TE 397/2 Marca Tecnal e ainda monitorada por termômetro digital, Mod. AF 1306 Marca CE.

Em todos os tratamentos foi realizado um procedimento de assepsia, deixando as sementes por 2 minutos em uma solução de hipoclorito de sódio a 2% e em seguida lixiviada com água destilada para retirar o excesso do hipoclorito. Logo após, foram colocadas em placas de Petri contendo dois discos papel filtro esterilizados a 100 °C, e adicionado 5 ml de água destilada nos tratamentos sob choque térmico e solução de GA₃ em que as sementes ficaram submersas nesta solução por 24 horas e após este período estas também foram acondicionadas em placas de Petri contendo dois discos papel filtro esterilizados a 100 °C, e adicionado 5 ml de solução de GA₃ que seriam avaliadas o efeito promotor deste regulador de crescimento.

A germinação foi acompanhada a cada dois dias sob os seguintes parâmetros: período para ocorrência da protusão da radícula; quantidade de sementes germinadas em cada tratamento e período da emissão das primeiras folhas. Era realizada a rega, com 3 ml de água destilada, sempre que se percebeu sinais de desidratação do papel de filtro.

A contagem da germinação foi iniciada após 6 dias do início do experimento e foi encerrada após 20 dias do início do experimento. Para determinar a taxa de ger-

minação foram utilizados os valores reais da quantidade de sementes germinadas e convertido em percentagem. A velocidade da germinação por períodos foi obtida através da quantidade de sementes germinadas até o dia da contagem e divididas pela quantidade de dias do período de observação. Os valores de comprimento e largura foliar para cada tratamento foi determinadas a partir de média aritmética.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Recentemente alguns autores têm sido despertado para que avaliações sejam realizadas na intenção de testar os efeitos dos limites de temperatura ocorridas por ocasião das queimadas em áreas de fitofisionomias nativas, especialmente em ambientes de Cerrado onde estes efeitos são expressivos (Bond & Midgley 1995, Schwilk & Ackerly 2001). De acordo com Carvalho e Ribeiro (1994) a ciência brasileira deve dar especial atenção a estas plantas ocorrentes no bioma cerrado dada a sua importância ecológica nos seus ambientes naturais, pois, são incipientes as pesquisas que tratem dos o efeitos de altas temperaturas em sementes de plantas nativas das formações rupestres.

A espécie estudada, neste trabalho, a *Vellozia Squamata Pohl* pertence à família Velloziaceae, é espécie de ocorrência restrita a ambientes de campo de formação rupestre, isto é, com solo raso, sobre rochas, estas plantas podem crescer nas fendas destas rochas assim como se configura alguns exemplares visto in loco na Reserva Biológica da Serra Dourada (Figura 1A). Ainda no século 19 foi considerada espécie endêmica do litoral fluminense (SAFFORD e MARTINELLI, 2000), mas registros mais atualizados mostraram que a família Velloziaceae também pode ocorrer em outros estados brasileiros como é relatada em, Goiás, Espírito Santo, Minas Gerais (MELLO-SILVA e NIC LUGHADAHA, 1999).

A família Velloziaceae assim como a maioria das famílias ocorrentes no Cerrado assume importância ecológica por estarem intimamente relacionadas com membros da fauna, em especial aos insetos. Economicamente também move recurso financeiro pela comunidade local no uso de sua matéria prima, a fibra e na ornamentação decorativa (GIULIETTI, 1988; COSTA et al. Ano; RIZZO, 1991; 1970). De setembro a dezembro observa-se a sua inflorescência e posteriormente os seus frutos que já nos meses de outubro dispersão suas sementes.

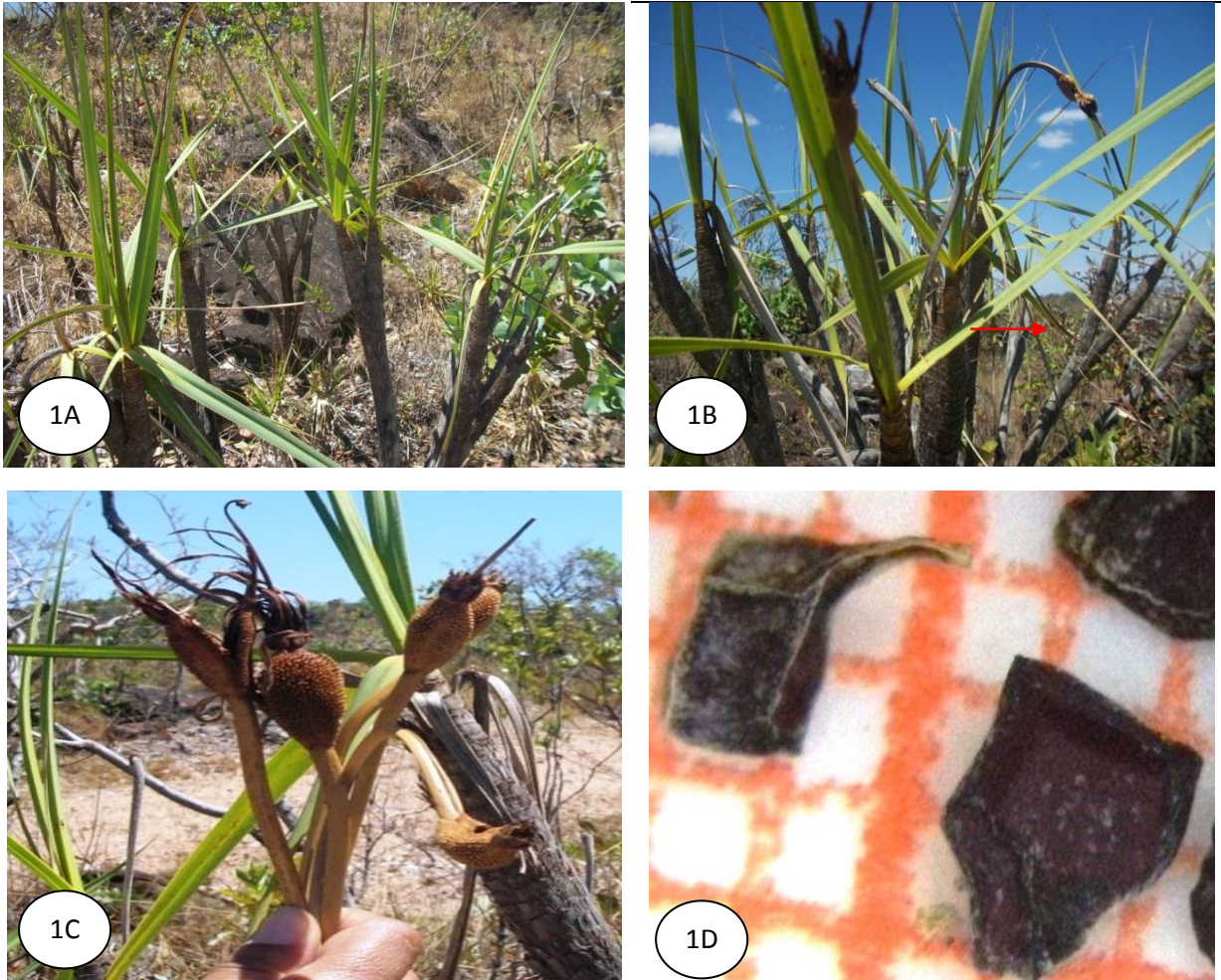


Figura 01—Exemplares de *Vellozia Squamata Pohl* Velloziaceae em habitat natural (Reserva Biológica da Serra Dourada José Ângelo Rizzo. A: Exemplares adultos de *Vellozia Squamata Pohl*. B: Exemplares adultos de *Vellozia Squamata Pohl* com frutos. C: Exemplares adultos de *Vellozia sp.* com frutos em fase de dispersão. D: Dimensão de tamanho de sementes de *Vellozia Squamata Pohl* Seta: “movimento de curvatura lateral” da haste. Cada quadrícula corresponde a 1 mm.

Vellozia Squamata Pohl contém em seus frutos centenas de sementes e seu manuseio exige além de cuidados especiais na hora de selecioná-las, também a de materiais de apoio como pinça para o sucesso do trabalho (SILVA e CASTRO, 2013). As sementes da *Vellozia Squamata Pohl* são pequenas medindo aproximadamente 2mm de comprimento por 1mm de largura em média com formato indeterminado podendo, porém serem todas dotadas de arestas angulares (Figuras 1D e 2).



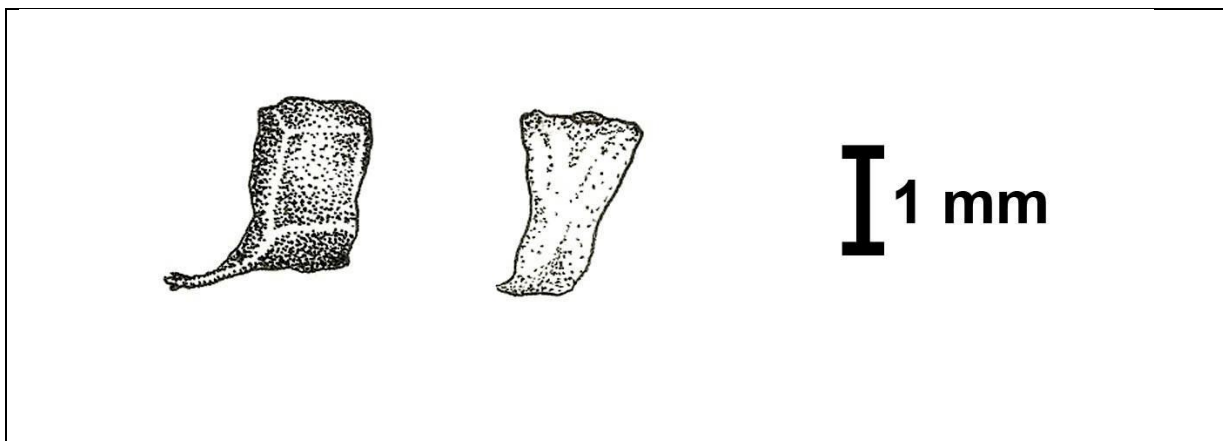


Figura 02 – Ilustrações de sementes de *Vellozia Squamata Pohl* Velloziaceae evidenciando sua morfologia e angulosidade. Seta: Evidencia angulosidade.

Trabalhos realizados por alguns autores têm mostrado que o tamanho das sementes pode ser um dos fatores primordial e este parâmetro atua diretamente nas taxas de sobrevivência das espécies (SILVA e CASTRO, 2013). Entretanto, Carvalho e Nakagawa (1979) já afirmava que de fato o tamanho das sementes exerce importância na sobrevivência das espécies, porém este fator não vai interferir diretamente na germinação das sementes, mas sim, no desenvolver em plântula normal com todas as partes constituintes, raízes e folhas, ou seja, hipocótilo e epicótilo vigorosos desta forma entende-se que o vigor da semente age diretamente na vida posterior que vai influenciar todo crescimento da plântula.

Estes aspectos nos levam também a sugerir, conforme estabelece as teorias de Bewley e Black (1994), de que as sementes da *Vellozia Squamata Pohl* estudada sejam também consideradas fotoblásticas positivas (SILVA e CASTRO, 2013) devido ao seu tamanho, apesar desta pesquisa não haver testado sua fotoblastia, porém é defendido por estes autores e outros que em sementes fotoblástica positiva, geralmente a sua germinação tende a ocorrer em profundidade superficial do solo já que dependem do calor e da luminosidade para que todo o processo ocorra com sucesso.

Estudos que avaliem a capacidade de tolerância às diversas modificações pontuais na ambiência dos diferentes habitats são necessários para indicar processos de conservação das espécies, principalmente em unidades de conservação, pois conforme estabelece Brad Beer (1988) a maioria das sementes sobrevive em condições ambientais diferentes, por muito tempo ou até por alguns anos (SILVA e CASTRO, 2013).

Quando se testou o efeito de temperatura na germinação de sementes, os resultados mostraram que choques térmicos próximos a temperatura ambiente e extremas em torno de 90°C não impediram a germinação de sementes de *Vellozia Squamata Pohl* (Figura 02). Pois estas mesmas no 6º dia após a embebição iniciaram a germinação com a mais de 50% das sementes já germinadas (Figura 06) em todos os tratamentos. Em trabalhos com objetivos semelhantes realizados com *Paepalanthus speciosus* Koern, Eriocaulaceae, também uma espécie que ocorre naturalmente no mesmo ambiente em que foram coletadas as sementes de *Vellozia Squamata Pohl* as sementes de *P. speciosus* tratadas previamente à absorção de água e também posteriormente foram tolerantes a choques térmicos de até 80 °C tratados por 30 minutos (CARVALHO e RIBEIRO, 1994).

Deste modo sugere-se também, que a espécie *Vellozia Squamata Pohl* desenvolva capacidade fisiológica, conferida pela sua morfologia, de sobrevivência a temperaturas elevadas pela ação da passagem do fogo. Conforme observações realizadas por Brad beer (1988) em estação experimental realizada em uma formação de campo cerrado em Emas, estado de São Paulo. Ribeiro et al (2007) afirma que após passagem de fogo de origem antrópica foi observado floração em massa em *Vellosia gigantea* Menezes e Melo Silva e por isso sugere a adequação de queimadas sistemáticas como plano de manejo e conservação.

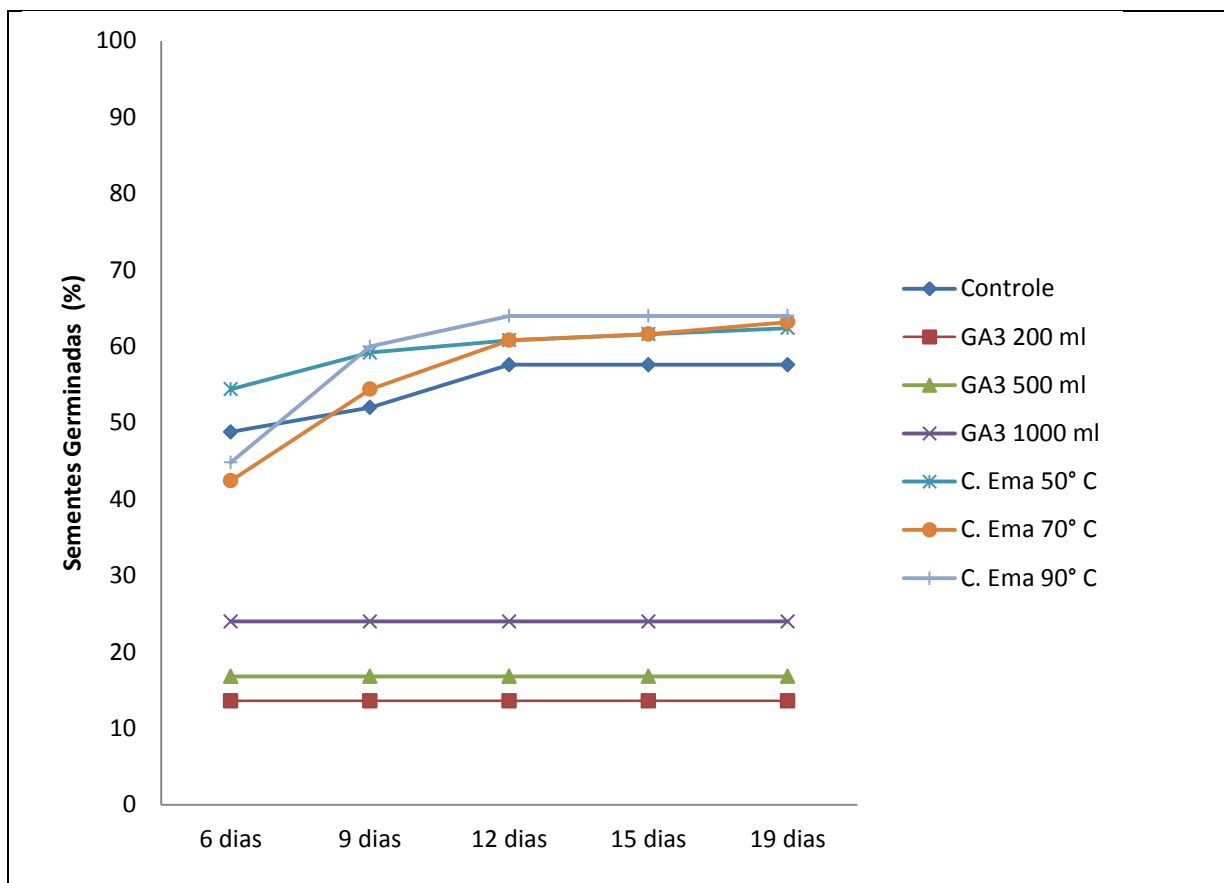


Figura 03 – Evolução das taxas em percentagem de germinação de sementes de *Vellozia Squamata Pohl* Velloziaceae durante 25 dias. Controle; GA3 200 ml; GA3 500 ml; GA3 1000 ml; ChT 50°C; ChT 70°C; ChT 90°C.

Em ambiente natural, notadamente em ambiente do Bioma Cerrado, é esperado que em suas sementes exista maior tolerância a resistência aos impactos ambientais como a ocorrência de altas temperaturas, na passagem de fogo em que sementes de plantas podem serem submetidas a altas temperaturas, que por sua vez, condicionam seu sucesso no processo de germinação (ROJAS et al. 1998), por este fator, se considera ainda, que aja a superação da incapacidade temporal de germinar, que em muitas sementes, são causada por aspectos fisiológicos, balanço hormonal de promotores e inibidores e/ou morfológicos, impedimentos de hidratação e oxigenação conferidos pelo tegumento impermeável. Deste modo, considera-se que para superar “provável” dormência o estímulo para a retomada do crescimento possa ser promovido administrando tratamentos de altas temperaturas (CARVALHO

& RIBEIRO, 1994; MOREIRA, 2000), já que germinam na camada superior da superfície da terra.

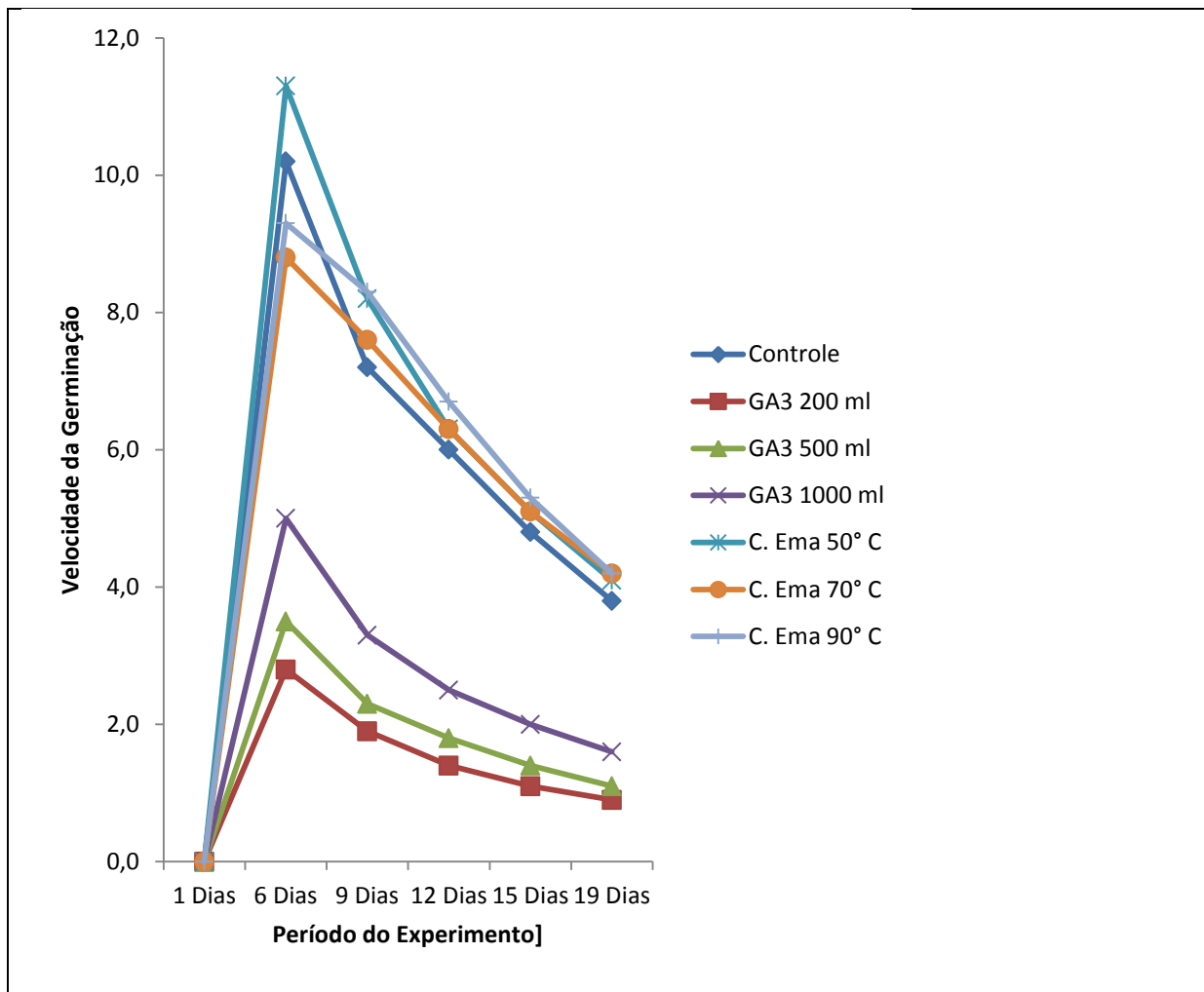


Figura 04 - Velocidade da germinação de sementes de *Vellozia Squamata Pohl* Velloziaceae, coletadas na Reserva Biológica José Ângelo Rizzo – Serra Dourada, conforme ação de diferentes tratamentos pré-germinativos.

Avaliação dos efeitos de altas temperaturas na resposta a germinação de sementes de *Vellozia Squamata Pohl* mostraram que esta espécie tolera temperaturas até 90 °C que atingiu em média até 64% tratadas durante 30 minutos e foi superior ao tratamento controle que atingiu em média apenas 57,6% (Figura 03). A temperatura em geral influencia no processo germinativo de maneira determinar o início da germinação, o tempo médio e na quantidade de sementes germinadas (BASKIN e BASKIN, 1988; BEWLEY e BLACK, 1994). De acordo com Silva e Castro (2013) espécies da família Velloziaceae germinam naturalmente no intervalo de temperatura que varia de 25 a 40 °C. Portanto, trabalhos que possam determinar o melhor método de intervenção no processo germinativo das espécies são vitais para o su-

cesso dos resultados como medida de conservação (SILVA e CASTRO, 2013; GRIME et al. 1981).

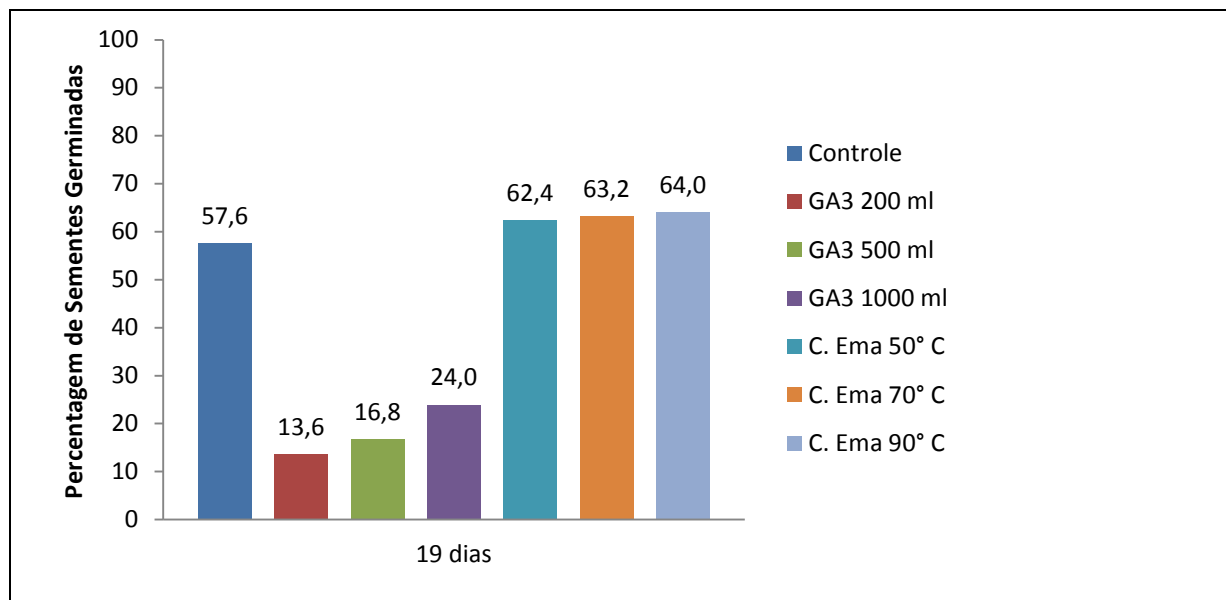


Figura 05 - Taxas finais em porcentagem de germinação de sementes de *Vellozia Squamata Pohl* Velloziaceae no 25º dia. Controle; GA3 200 ml; GA3 500 ml; GA3 1000 ml; ChT 50°C; ChT 70°C; ChT 90°C.

Estudos que avaliam a possibilidade de aumentar as taxas porcentuais de sementes germinadas de espécies nativas têm sido desenvolvidos por pesquisadores nacionais e principalmente por pesquisadores internacionais. Nesta linha de pesquisa os reguladores de crescimento são investigados para que se estabeleçam protocolos técnicos de produção além de se elucidar conceitos relacionados às sementes, notadamente as nativas do Bioma Cerrado, para que se insira tais resultados de pesquisas nas atividades práticas da preservação das espécies em suas unidades de conservação (BRAD BEER, 1988 SILVA; CASTRO, 2013).

Neste trabalho, que teve por objetivo estabelecer a relação direta dos efeitos do regulador de crescimento GA₃ (Giberelina) na promoção da germinação de sementes de *Vellozia Squamata Pohl* armazenadas por um ano sob tratamentos de GA₃ (200; 500; 1000 mg/l) não foram efetivos uma vez que este regulador tenha provocado a inibição da germinação de sementes nas concentrações e condições tratadas aqui descritas.

Embora se saiba que muitas sementes das espécies nativas detém a incapacidade temporária da germinação como fator de preservação, a maioria dos autores

quando buscam sucesso em seus protocolos de excelência para germinação de sementes, geralmente, recorrem aos efeitos mecânicos como escarificação, choques térmicos ou ao uso dos ácidos. Nos poucos trabalhos realizados para de fato testar os efeitos de GA₃ Pinheiro et al (2001) observaram melhores resultados quando as sementes fora tratadas com a menor quantidade testada isto é, 0,1 mg/l.

Em trabalhos com espécies exóticas à flora brasileira observaram que a imersão de sementes de macadâmia em diferentes concentrações de GA₃ (150, 300e 450 mg/l) foi prejudicial à germinação de tais sementes, resultados semelhantes também observaram Lemes Câmara e Stacciarini-Seraphin (2002) em sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Concordamos com Dalastra et al (2010) de que o fato de insucesso na germinação de sementes de macadâmia e aqui de *Vellozia Squamata Pohl* se deva a concentração do GA₃ administrado o qual apesar de ter provocado a germinação de algumas sementes, o seu desenvolvimento posterior foi totalmente inibido (Figura 02, 03,).

Foi observado neste trabalho e concordado com a literatura disponível (BORGHETTI ,2000) que em *Vellozia Squamata Pohl* o processo de germinação não é de fato o seu maior empecilho quando se trata de trabalhos de crescimento e desenvolvimento da espécie fora do seu ambiente natural, mas sim ao fato do seu crescimento ser considerado extremamente lento durante o ano. Em plantas com crescimento a partir de sementes germinadas em laboratório seu porte 68 dias após a germinação era de apenas 1,2 cm de diâmetro da coroa 1,3 cm de altura. Porém o fator mais efetivo e observado nestas condições foi o aumento do número de folhas (8 folhas) aos 68 dias e o seu hábito de emergência no eixo vegetativo, o qual se mostrou em “movimento de curvatura lateral” semelhante formato da parte aérea do seu hábito adulto com troncos levemente inclinados, não retos como se observa em outras plantas.

Na avaliação do comportamento do desenvolvimento da germinação morfológica de *Vellozia Squamata Pohl* foi possível observar conforme mostram as Figuras 6A e 6B que a protusão da radícula é observada no 6º dia após embebição de água e foi determinada como semente germinada, seguindo. Já a emissão da primeira folha foi observada no 9º dia após embebição.

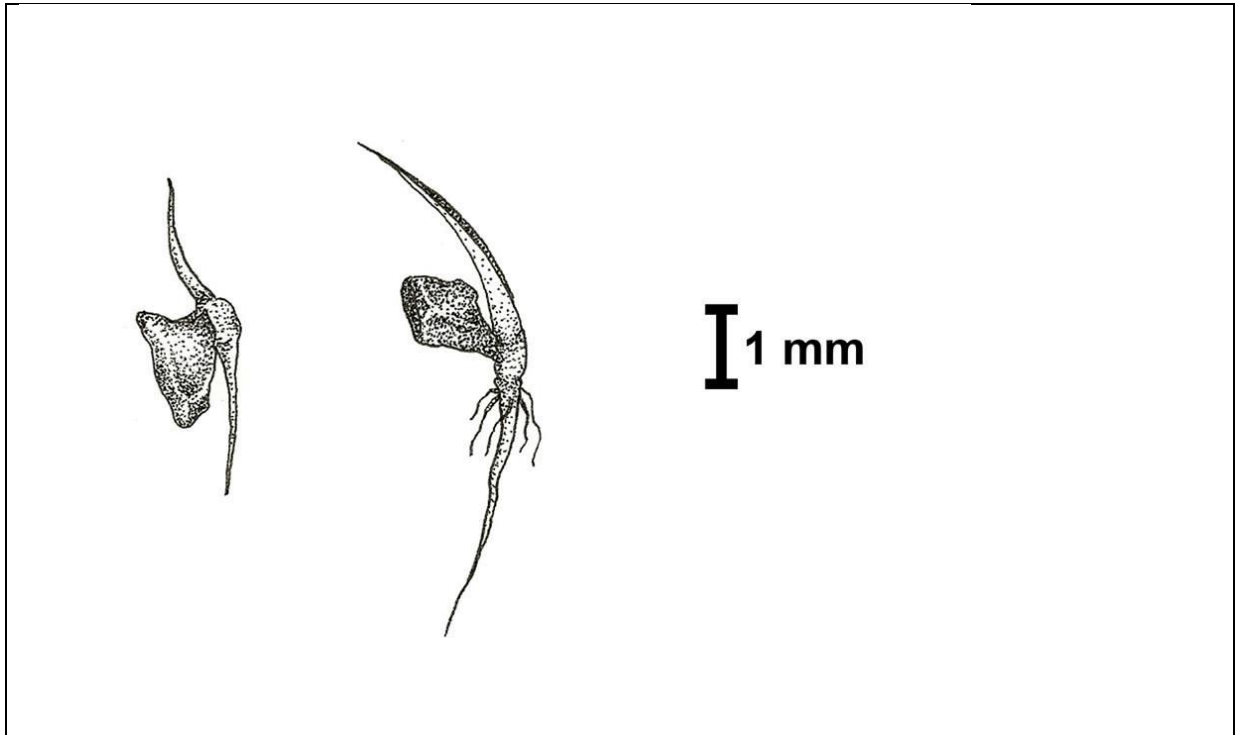


Figura 06 – Etapas do desenvolvimento morfológico da germinação em sementes e do crescimento pós-germinação de plântulas de *Vellozia Squamata Pohl* (Velloziaceae) do 9º ao 12º dia.

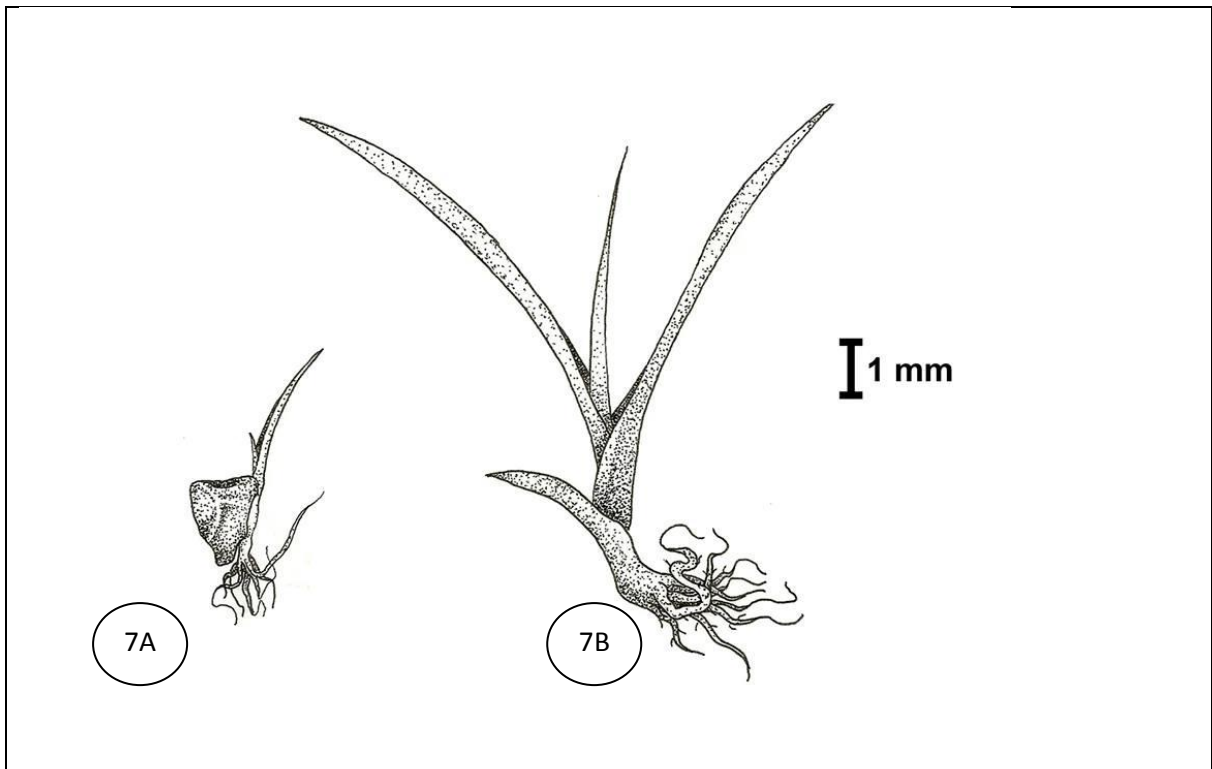


Figura 07 – Etapas do desenvolvimento do crescimento pós-germinação de plântulas de *Vellozia Squamata Pohl* (Velloziaceae) do 12º ao 25º dia.



Figura 08 – Etapa do desenvolvimento morfológico do crescimento pós-germinação de plântulas de *Vellozia Squamata Pohl* (Velloziaceae) 68º dia. Estágio de crescimento em tubetes sob condição de telado semi-sombreado (Instituto do Trópico Subúmido/PUC-GOIÁS). Seta: “movimento de curvatura lateral” da haste.

CONCLUSÃO

A partir dos estudos realizados e dos resultados alcançados conclui-se que sementes de *Vellozia Squamata Pohl* (Velloziaceae) armazenadas por 1 ano em condições ex situ germinam naturalmente e não necessitam de tratamentos pré-germinativos. Dispensa-se inclusive uso de giberelinas nas concentrações testadas. Seu crescimento é lento, porém, mostra-se que é viável em condições também ex situ de cultivo. Sugere-se que outros trabalhos sejam realizados na perspectiva de que se avalie de fato o seu crescimento ao longo do tempo em condições tanto ex situ como in situ.

EFFECT OF DIFFERENT TREATMENTS ON SEED GERMINATION VELLOZIA SQUAMATA POHL

The Velloziaceas family known as Canela-de-Ema is tropical. The aim of this is to study the germinative behavior with different treatments of Vellozia Squamata Pohl occurring in Serra Dourada. Seed collection held at Serra Dourada and those subjected to treatments with GA3 and different temperatures. Seeds subjected to temperature of 90° C had better performance as compared to other treatments germinal.

Key words: *temperature, canela-de- Ema, Rock Formation.*

Graduanda em Ciências Biológicas

ELIAMARA RODRIGUES DOS SANTOS¹

Doutora em Biologia pela Universidade Federal de Goiás

MARILDA DA CONCEIÇÃO RIBEIRO E BARROS²

REFERÊNCIA

ALMEIDA, S. P.; PROENÇA, C. E. B.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F. Cerrado: espécies úteis. Planaltina: EMBRAPA-CPAC. v.8, p. 381 - 384, 1998.

AYENSU, E. S. *Biological and morphological aspects of the Velloziaceae. Biotropica*, v. 5(3) p.135 - 149, 1973.

BASKIN, C. C.; BASKIN, J. M. *Germination ecophysiology of herbaceous plant species in a temperate region. American Journal of Botany* v. 7(2), p. 286-305, 1988.

BOND, W.J. & MIDGLEY, J.J. 1995. *Kill thy neighbour: an individualistic argument for the evolution of flammability. Oikos*, 73(1): 79–85.

BEWLEY, J. D.;BLACK, M. *Seeds: Physiology of Development and Germination. Plenum Press, New York. 1994.*

BEWLEY, J. D.; BLACK, M. *Seeds: Physiology of Development and Germination*. Plenum Press, New York, 1994.

BORGHETTI, F. *Ecofisiologia da germinação das sementes*. *Universa* 8(1), p.149-159. *Botany*, 42, p.501-509, 1994.

BRAD BEER, J. W. *Seed dormancy and germination*. Blackie Academic & Professional, London, 1998.

CARVALHO, C; RIBEIRO, M. *Efeitos de choques térmicos na germinação de Ecológica*, v.135, p.207-214, 1998.

CHRISTIN, P.A.; BESNARD, G.; SAMARITANI, E.; DUVALL, M.R.; HODKINSON, T.R.; SAVOLAINEN, V. & SALAMIN, N. 2008. *Oligocene CO₂ decline promoted C₄ photosynthesis in grasses*. *Current Biology*, 18(1): 37-43.

HARPER, J. L.; LOVELL, P. H.; MOORE, K. G. The shapes and size of seeds. *Annual Review of Ecology and Systematics*, v. 1, p.327 - 356, 1970. *hirsuta* populations (Velloziaceae). *Plant Systematics and Evolution* v.173, p. 197- 208, 1990. *Journal of Biogeography*, 27, p.1021-1029, 2000.

JURADO, E.; WESTOBY, M. Seedling growth in relation to seed size among species of arid Australia. *Journal of Ecology*, v. 80, p. 407- 416, 1992.

MELLO-SILVA, R. Morphological and anatomical differentiation of *Vellozia*

MOREIRA, A. Effects of fire protection on savanna structure in Central Brazil.

NIC LUGHADHA, E. Proposal to conserve the name *Vellozia candida* (Velloziaceae) with a conserved type. *Taxon*, v. 48(3) p.581 - 582, 1999. p.205-211, 1994.

Peapalanthus speciosus Koern. (Eriocaulaceae) *Acta Botanica Brasilica*, v. 8(2), response to temperature of Mexican cacti species from two life forms. *Plant* RIZZO, J.

A. 1970. Contribuição ao conhecimento da flora de Goiás, área na Serra Dourada. Tese, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

RIZZO, J. A. 1991. *Coleção Flora do Estado de Goiás e Tocantins*. CEGRAF/UFG, Goiânia.

ROJAS-ARÉCHIGA, M; VÁSQUEZ-YANES, C; OROZCO-SEGOVIA, A. Seed

SAFFORD, H. D. & MARTINELLI, G. 2000. Southeast Brazil. *In*: Porembski, S. and W.Barthlott, *Inselbergs. Biotic diversity of isolated rock outcrops in tropical and temperate regions*. Berlin (Springer-Verlag), p.339-389.

SAFFORD, H. D.; MARTINELLI, G. Southeast Brazil. *In*: Porembski, S. and W.Barthlott, *Inselbergs. Biotic diversity of isolated rock outcrops in tropical and temperate regions*. Berlin (Springer-Verlag), p.339-389, 2000.

SILVA, S. A; CASTRO, N. M. Germinação e morfo-anatomia do desenvolvimento pós-seminal de espécies de *Vellozia* Vand. de campos rupestres brasileiro. 2013. Dissertação.

SILVA, S. A; CASTRO, N. M. Germinação e morfo-anatomia do desenvolvimento pós-seminal de espécies de *Vellozia* Vand. de campos rupestres brasileiro. 2013. Dissertação.

THOMPSON, K.; GRIME, J. P. A comparative study of germination responses to diurnally-fluctuating temperatures. *Journal of Applied Ecology*, v. 20, p. 141-156, 1993.

VENABLE, D. L.; BROWN, J. S. The selective interactions of dispersal, dormancy, and seed size as adaptations for reducing risk in variable environments. *The American Naturalist*, v. 131(3), p. 360 – 384, 1988.

ZHANG, J. Differences in phenotypic plasticity between plants from dimorphic seeds of *Cakile edentula*. *Oecologia*, v. 102, p. 353 – 360, 1995.