



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE POS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS
GENÉTICOS VEGETAIS**



FABIANA KARLA DE ARAÚJO AMÉRICO

**GERMINAÇÃO E ARMAZENAMENTO DE SEMENTES DE
Stylosanthes SW. EM DIFERENTES AMBIENTES**

Feira de Santana, BA

2015

FABIANA KARLA DE ARAÚJO AMÉRICO

**GERMINAÇÃO E ARMAZENAMENTO DE SEMENTES DE
Stylosanthes SW. EM DIFERENTES AMBIENTES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Recursos Genéticos Vegetais da Universidade Estadual de Feira de Santana, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Recursos Genéticos Vegetais.

Orientadora: Prof. Dra. Claudinéia Regina Pelacani Cruz

Feira de Santana, BA

2015

BANCA EXAMINADORA

Marilza Neves do Nascimento
Prof.^a Dr.^a Marilza Neves do Nascimento
(Universidade Estadual de Feira de Santana)

Manuela Oliveira de Souza
Prof.^a Dr.^a Manuela Oliveira de Souza
(Universidade Federal do Recôncavo da Bahia)

C. Pelacani
Prof.^a Dr.^a Claudinéia Regina Pelacani Cruz
(Universidade Estadual de Feira de Santana)
Orientadora e Presidente da Banca

Feira de Santana – BA
2015

Ficha Catalográfica – Biblioteca Central Julieta Carteado

A536g Américo, Fabiana Karla de Araújo
Germinação e armazenamento de sementes de *Stylosanthes* Sw. em diferentes ambientes / Fabiana Karla de Araújo Américo. – Feira de Santana, 2015.
60 f. : il.

Orientadora: Claudinéia Regina Pelacani Cruz.

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Feira de Santana, Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais, 2015.

1. *Stylosanthes*. 2. Leguminosas – Semiárido – Brasil. I. Cruz, Claudinéia Regina Pelacani, orient. II. Universidade Estadual de Feira de Santana. III. Título.

*A **Deus** pelo amor e cuidado.*

*A minha mãe **Elizete** pelo amor, apoio, incentivo, exemplo de vida e por estar sempre em oração pela minha vida.*

Amo você.

AGRADECIMENTOS

Ao Senhor Deus todo poderoso por me dar força e coragem em todos os momentos da minha vida, e por segurar em minha mão durante toda a jornada de mestrado.

A meus pais que sonharam com minha realização profissional, que sempre estiveram ao meu lado me ajudando a construir os meus ideais, pelo AMOR, cuidado, proteção, compreensão e paciência e aos meus irmãos Anna Carolina, Ana Luiza, João Gabriel e Daniel, pelo amor e apoio.

Aos meus tios Cristina e Moisés e primas/irmãs Leylanne e Marcella, pelo o amor, carinho e paciência e por estarem sempre por perto me apoiando e me incentivando.

A minha amiga/irmã Maria Benedita de Paula por todo incentivo, apoio e amizade, muito obrigado, você foi peça fundamental!!!

Aos meus amigos e companheiros de curso Marcelo do Nascimento Araújo, Liziane Vilela Vasconcelos, Irlane Cristine de S. A. Lira e Rita Mércia E. B. Faustino por toda paciência, amizade e apoio.

Ao Prof^o Dr. Ronaldo Simão de Oliveira por conceder as sementes utilizadas em todo o meu experimento, muito obrigado!

A Prof^a Dr^a Manuela Oliveira de Souza por todo o ensinamento e paciência, que Deus derrame bênçãos sobre a sua vida.

A minha orientadora Prof^a Dr^a Claudinéia por ter acreditado e me incentivado, pela sua ajuda nos experimentos e suas palavras de estímulo, por seus ensinamentos e sua paciência, muito, muito, muito obrigada!

A Universidade Estadual de Feira de Santana e ao Programa de Pós-graduação em Recursos Genéticos Vegetais por me ajudar nessa conquista profissional.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) por ter me concedido bolsa durante o mestrado.

Eu sou a semente que não secou no Sol,
Sou a semente que o pássaro não devorou,
Sou a semente que o espinho não sufocou,
Eu sou a árvore de bons frutos e foi Deus quem
me plantou.

Pregador Lou

RESUMO

O potencial forrageiro das espécies de *Stylosanthes* e sua adaptação a diferentes ambientes têm aumentado a demanda no comércio de sementes, o que exige informações precisas para seu uso. Para o estudo de conservação em espécies de leguminosas forrageiras do Semiárido brasileiro, é necessário o conhecimento prévio de suas características fisiológicas e suas exigências ambientais. Considerando a importância forrageira das espécies para o semiárido nordestino, objetivou-se com esse trabalho estabelecer as condições adequadas de temperatura e substrato em testes de germinabilidade e avaliar a germinação de sementes de *S. capitata*, *S. scabra* e *S. viscosa* submetidas a diferentes tempos e ambientes de armazenamento visando à conservação. Os ensaios foram realizados no Laboratório de Germinação da Unidade Experimental do Horto Florestal da Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS, Feira de Santana-BA. Para testar a influência de diferentes temperaturas e substratos, as sementes de *Stylosanthes* foram submetidas a testes em câmara de germinação regulada a temperaturas de 25, 30 e 20-30 °C e aos substratos sobre papel (SP), rolo de papel (RP) e substrato comercial Biomix. Para avaliar o comportamento na conservação, as sementes de *Stylosanthes* foram armazenadas por 12 meses em temperatura ambiente (laboratório), geladeira, em freezer e em nitrogênio líquido. As espécies *S. capitata*, *S. scabra* e *S. viscosa* apresentaram variabilidade quanto a germinabilidade. Para a germinação em sementes de *S. capitata* o mais indicado é o uso do substrato SP nas temperaturas de 30 °C constante e 20-30 °C alternada. Para *S. scabra* e *S. viscosa* recomenda-se a utilização do substrato RP na temperatura de 25 °C constante. Sementes de *Stylosanthes* respondem diferentemente às condições de armazenamento e aos testes de germinabilidade. As sementes de *S. capitata* parecem ser mais tolerantes as condições de armazenamento, mantendo-se vigorosas por um período de 12 meses. Sementes de *S. scabra* e *S. viscosa*, além da dormência tegumentar demonstram ter uma dormência fisiológica e a manutenção das sementes em condições não controladas de laboratório aumentam a capacidade de germinação, porém com tendência de redução do vigor.

Palavras-chave: *S. capitata*, *S. scabra*, *S. viscosa*, forrageiras, leguminosas.

ABSTRACT

The forage species of *Stylosanthes* and its adaptation to different environments have increased demand on the seed trade, which requires accurate information for your use. For the study of seeds conservation is necessary prior knowledge of physiological characteristics and their environmental requirements. The goal this work were establish appropriate conditions of temperature and substrate in germination tests and evaluate the germination of seeds of *S. capitata*, *S. scabra* and *S. viscosa* subjected to different times and storage environments to conservation. The tests were performed in the laboratory of Germination at Universidade Estadual de Feira de Santana-UEFS, Feira de Santana-BA. The temperature tested were: 25, 30 and 20-30 °C and the substrates were on paper (P), roll paper (RP) and commercial Biomix. To evaluate the behavior in conservation, *Stylosanthes* seeds were stored for 12 months at room temperature (lab), refrigerator, in freezer and in liquid nitrogen. The species *S. capitata*, *S. scabra* and *S. viscosa* showed variability regarding germination. The seeds germination of *S. capitata* was improved at on paper and temperatures 30 °C constant and 20-30 °C alternating. For *S. scabra* and *S. viscosa* seeds were recommended the roll paper at room temperature (25 °C). Seeds of *Stylosanthes* respond differently to the conditions of storage and germination tests. *S. capitata* seeds seem to be more tolerant of the storage conditions, remaining vigorous for 12 months. Besides the physical dormancy, seeds of the *S. scabra* e *S. viscosa* it seems put forward the physiological dormancy and the maintenance of seeds in controlled laboratory conditions increased the ability of germination, but with reduced vigor.

Keywords: *S. capitata*, *S. scabra*, *S. viscosa*, forage, legumes.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL	1
CAPÍTULO 1: Germinação de sementes de três espécies de <i>Stylosanthes</i> Sw. em função da temperatura e substrato	11
Introdução	14
Material e Métodos	16
Resultados e Discussão	18
Conclusões	23
REFERÊNCIAS	24
CAPÍTULO 2: Armazenamento e germinabilidade de sementes de espécies de <i>Stylosanthes</i> SW.....	27
Introdução	30
Material e Métodos	32
Resultados e Discussão	34
Conclusões	43
REFERÊNCIAS	44
APÊNDICE	48

INTRODUÇÃO GERAL

O semiárido brasileiro está localizado nos estados nordestinos de Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe além do Norte de Minas Gerais totalizando 980.133 km (MEDEIROS et al., 2012). A vegetação predominante é a Caatinga, sendo representada por espécies arbustivas, arbóreas e herbáceas, tornando-se a principal fonte de alimentação para rebanhos (CANDIDO et al., 2005; ANDRADE et al., 2006).

O bioma caatinga é rico em espécies com potencial forrageiro. Estas, representam quase 70% das espécies participantes da dieta de pequenos ruminantes (ARAÚJO FILHO, 2013). Uma realidade nas fazendas é o pastejo múltiplo, com a utilização de mais de um tipo de ruminante. Esse tipo de pastejo apresenta vantagens como a diversificação dos produtos obtidos, oferta de carne e leite para consumo familiar (pequenos ruminantes), maior flexibilidade de comercialização, entre outros. (CANDIDO et al., 2005; GIULIETTI et al., 2003).

A caatinga apresenta uma diversidade biológica significativa, quando comparada a outras regiões semiáridas do mundo, essa biodiversidade é de extrema importância para os seus habitantes que necessitam dela para alimentação, remédios, forragem para alimentação dos animais e etc (LOIOLA et al., 2012). O clima da caatinga apresenta variações de temperatura e chuva, afetando diretamente as espécies plantadas na região, por isso, é de extrema importância o uso de espécies com potencial forrageiro tanto nativas ou introduzidas, como arbóreas ou arbustivas, já que a diversidade de exploração torna os sistemas menos vulneráveis as condições edafoclimáticas (CANDIDO et al., 2005).

Leguminosae é a terceira maior família botânica, tem sua distribuição no mundo todo e inclui 727 gêneros e cerca de 20.000 espécies (LEWIS et al., 2005, MOURÃO et al., 2011). Essa família possui grande número de espécies utilizadas no consumo humano e animal, na extração de óleos alimentícios e combustíveis, fibras, fertilizantes, madeira, ervas medicinais, produtos químicos e variedades hortícolas. (AZEVEDO et al., 2007; QUEIROZ, 2009, MOURÃO et al., 2011). As leguminosas apresentam grande variedade morfológica, que pode ser caracterizada pela combinação de características, apresentam praticamente todos os hábitos, desde árvores de grande porte até ervas anuais ou perenes (QUEIROZ, 2009).

Estudos filogenéticos dessa extensa família tem reconhecido atualmente três sub-famílias: Mimosoideae com 60 gêneros e 3000 espécies, Caesalpinoideae que possui 180 gêneros com 2500 a 3000 espécies e o maior deles a Faboideae ou Papilonoideae com 500

gêneros e mais de 10.000 espécies (SOUZA E LORENZI, 2005; LEWIS et al., 2005). Na subfamília Papilionoideae, encontra-se o gênero *Stylosanthes* SW., onde as plantas são frequentemente subarbustos e apresentam ampla distribuição geográfica, onde a maior diversidade está localizada nos trópicos americano e africano (RIBEIRO et al., 1999; QUEIROZ, 2009).

O gênero *Stylosanthes* SW. é um grande fornecedor de espécies com alto potencial forrageiro nas regiões tropicais e subtropicais, de onde é a maioria das suas espécies, por esse motivo tem sido considerado o mais importante gênero desta família. Apresentam elevada produtividade e qualidade nutricional significativa com 10% de proteína bruta. Associada a estas características, muitas das espécies possuem grande adaptação ao semiárido brasileiro, sendo algumas ainda muito pouco exploradas comercialmente ou utilizadas mais localmente (AYARZA et al., 1997; COSTA, 2006).

As espécies pertencentes a esse gênero de modo geral apresentam grande variabilidade, tanto intra com interespecífica e em sua maioria são plantas perenes, algumas são predominantemente prostradas como a *S. guianensis* var. *microcephala*, outras eretas (*S. gracilis* HBK, *S. grandifolia* M.B) e outras como a *S. capitata* vogel, *S. visosa* SW. e *S. scabra* Vogel apresentam hábito variável. O fruto é um lomento com dois artículos, podendo os dois serem férteis ou somente o superior, suas sementes apresentam diversas formas, cores e tamanhos. (COSTA, 2006; COSTA et al., 2008; FORTUNA-PEREZ et al., 2011)

Espécies de leguminosas forrageiras como *Stylosanthes* se sobressaem em relação as outras espécies por participarem diretamente na fixação do nitrogênio atmosférico por meio de associação simbiótica com bactérias existentes em suas raízes, essa associação acarreta na melhoria do solo para a agricultura, na recuperação de áreas degradadas e exonera o custo para os agricultores com fertilizantes comerciais nitrogenados nas regiões semiáridas e áridas do Brasil (McKEY, 1994; MOURÃO et al., 2011).

Stylosanthes capitata Vogel é uma planta perene, subarbusciva com raiz principal apumada e forte, caules de 40-100 cm de altura, apresenta lomento com 1-2 artículos férteis. É uma espécie sul-americana com ocorrência na Venezuela e no Brasil com ampla distribuição. Comum em sua área de abrangência, especialmente na caatinga, habitando também o cerrado, campos sujos ou limpos e as áreas costeiras litorâneas (restinga, mata atlântica) sobre solos arenoargilosos ou argilosos (FERREIRA E COSTA, 1979; COSTA, 2006; COSTA et al., 2008; FORTUNA-PEREZ et al., 2011).

Stylosanthes scabra Vogel é uma planta perene, subarbusciva com raiz principal apumada e lenhosa, caule lenhoso de 20-150 cm de altura, com hábito predominantemente

ereto, pode ser facilmente confundida com *S. viscosa* por apresentar seus ramos e folíolos escabrosos e viscosos, apresenta dois artículos férteis. Espécie americana com distribuição em grande parte na América do sul, sendo que no Brasil é encontrada de norte a sul em savana (cerrado), savana florestada (cerradão) e savana gramíneo-lenhosa. (campo sujo). Floresce e frutifica simultaneamente de outubro a agosto (COSTA, 2006; COSTA et al., 2008; FORTUNA-PEREZ et al., 2011).

Stylosanthes viscosa Sw é um subarbusto de 20-140 cm de altura, apresentando hábito de crescimento geralmente prostado, por vezes ereto ou ascendente, com raiz aprumada e vigorosa, caule densamente piloso-sedoso-viscoso. São neotropicais, com ocorrência desde o México até Santa Catarina (Brasil), no Brasil é comum na vegetação litorânea, no cerrado e na caatinga, crescendo em solos arenosos ou argilosos. No sertão baiano, em áreas de vegetação de caatinga suporta longos períodos de seca, apresentando crescimento reduzido, ficando com 5-10 cm de altura e diâmetro, mesmo assim produz sementes e apresenta flor e fruto durante todo o ano. (COSTA, 2006; COSTA et al., 2008; FORTUNA-PEREZ et al., 2011).

Plantas com potencial de exploração econômica carecem de pesquisas na área de práticas culturais e métodos de propagação. A maioria das forrageiras se reproduzem por meio de sementes, e para garantir a sua preservação e atender a demanda dos produtores, é necessário que se tenha um sistema sustentável de produção, já que a propagação por sementes é o processo mais econômico e prático que os agricultores utilizam (NABINGER, 2009). No entanto, as sementes da maioria das leguminosas são duras, ou seja, possuem um tegumento rijo, dificultando a germinação logo após a semeadura (BEWLEY E BLACK, 1994; ALENCAR et al., 2009). Esta característica é comum em sementes de *Stylosanthes* (ARAÚJO et al., 2000; QUEIROZ et al., 2000; DEMINICIS et al., 2006; ALENCAR et al., 2009; BRASIL, 2009).

Sementes com alta qualidade genética, fisiológica, física e sanitária são fatores importantes no estabelecimento das culturas, sendo que a qualidade fisiológica pode ser caracterizada pela sua germinação, vigor e longevidade (POPINIGIS, 1985; MARCOS FILHO, 2005). De acordo com Kissmann et al. (2009) as sementes não são utilizadas imediatamente após a coleta, sendo necessário o armazenamento das mesmas para utilização futura. O armazenamento realizado sob condições adequadas pode minimizar a velocidade de deterioração da semente, sendo fundamental para a preservação da viabilidade e do vigor em nível aceitável no período entre a colheita e a semeadura (FIGLIOLIA & PIÑA-RODRIGUES, 1995; VIEIRA et al., 2001; AZEVEDO et al., 2003).

O armazenamento pode ser realizado assim que a semente atinge a sua maturidade fisiológica, nesse estágio, a semente apresenta o valor máximo de germinação, vigor e qualidade fisiológica. O armazenamento sofre a influência de diversos fatores, como qualidade inicial, condições climáticas durante a maturação, grau de maturação no momento da colheita, teor de água, ataque de pragas, doenças e patógenos, grau de injúria mecânica, embalagem, temperatura e umidade relativa do ar (CARVALHO E NAKAGAWA, 2012).

O principal objetivo do armazenamento é a manutenção da qualidade das sementes, diminuindo a sua deterioração. O potencial de armazenamento das sementes varia entre as espécies. Para os produtores que não possuem meios de controlar os fatores intrínsecos que influenciam na deterioração, são necessárias informações visando a tomada de decisões quanto ao tipo de armazenamento que deverá ser empregado (LABBÉ, 2003).

De acordo com Silva et al. (2011) algumas espécies necessitam de ser preparadas para o armazenamento e exigem condições ambientais especiais, outras sementes podem ser armazenadas por longo período sem qualquer tipo tratamento, como muitas leguminosas.

Em estudos de conservação de sementes deve-se considerar o seu comportamento fisiológico em relação ao armazenamento. Basicamente são conhecidas três classes de sementes em relação a esse aspecto: as “ortodoxas” que resistem à valores abaixo de 10% de teor de água e são capazes de manter a sua viabilidade em temperaturas abaixo de zero, as sementes “intermediárias” suportam níveis de dessecação entre 12 e 15%, entretanto, não suportam o armazenamento por longos períodos e temperaturas abaixo de 15°C, e as “recalcitrantes” que não suportam a secagem abaixo de 25 a 50%, com perda rápida da viabilidade (ELLIS et al., 1990; MEDEIROS E ZANON, 1998; HONG E ELLIS, 2002; LABBÉ, 2003).

A conservação de sementes pode ser realizada em curto, médio e longo prazo, dependendo da característica da espécie. Sementes desidratadas e que mantem o potencial germinativo elevado podem ser armazenadas durante longos períodos (WETZEL, 2012). As taxas metabólicas das sementes podem ser minimizadas em temperaturas subzero, evitando sua rápida deterioração (sementes ortodoxas), o que vai determinar o quão baixo a temperatura de armazenamento pode ser é o teor de água da semente. De acordo com Bonner (2008) sementes ortodoxas mantidas com o teor de água entre 5 e 10% podem ser armazenadas com segurança em qualquer temperatura.

O potencial forrageiro das espécies em estudo e sua adaptação a diferentes ambientes têm aumentado a demanda no comércio de sementes, o que exige informações precisas para a condução dos testes de germinação. Condições controladas de temperatura, substrato, luz e

umidade são extremamente importantes para a realização de testes de germinação, possibilitando a reprodutibilidade dos experimentos. Por outro, lado em condições de campo essas variáveis não podem ser controladas e geralmente não são satisfatórias já que não podem ser fielmente reproduzidas (BRASIL, 2009).

Segundo Alves et al. (2014) um dos objetivos do teste de germinação é permitir que as sementes expressem o seu máximo potencial fisiológico, além de fornecer rápidos resultados. Vários testes têm sido utilizados para completar o teste padrão de germinação, sementes com porcentagens de germinação semelhantes frequentemente mostram diferenças em suas velocidades de germinação, indicando que existem diferenças de vigor entre elas (SANTANA E RANAL, 2000).

De acordo com Bewley e Black (1994) no processo germinativo a temperatura influencia na velocidade de absorção de água e também nas reações bioquímicas, afetando a porcentagem, uniformidade e também a velocidade de germinação. Em decorrência disso há necessidade de determinar temperaturas nas quais a eficiência do processo seja total, bem como a máxima e a mínima temperatura tolerada pela semente. De modo geral, na faixa da temperatura ótima espera-se que ocorra a maior porcentagem de germinação no menor espaço de tempo, e nas temperaturas abaixo da ótima ocorra a redução na velocidade de germinação (MARCOS FILHO, 2005).

As Regras para a Análise de Sementes (RAS) afirma que a escolha do substrato deve ser feita considerando o tamanho da semente, exigência de água, sensibilidade à luz e a facilidade que oferece para realização das contagens e análise das plântulas (BRASIL, 2009). Segundo Carneiro e Guedes (1992) quanto maior o contato da semente com o substrato, menor será o tempo para a germinação total.

Considerando a importância de ampliar o conhecimento do potencial forrageiro de algumas leguminosas ocorrentes no semiárido baiano, objetivou-se com esse trabalho estabelecer as condições adequadas de temperatura e substrato em testes de germinabilidade e avaliar a germinação de sementes de *S. capitata*, *S. scabra* e *S. viscosa* submetidos a diferentes tempos e ambientes de armazenamento visando à conservação das espécies.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, K. M. DE C. et al. Tratamento Térmico Para Superação da Dormência em Sementes de *Stylosanthes Sw.* (Fabaceae Papilionoideae). **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 31, nº 2, p.164-170, 2009.

ALVES, C. Z. et al. Teste de germinação em sementes de *Cucumis metuliferus E. Mey.* **Revista Ciência Rural**, v.44, n.2, p.228-234, 2014.

ANDRADE, A. P. et al. Produção Animal no Bioma Caatinga: Paradigmas dos 'Pulsos - Reservas'. **Revista Brasileira de Zootecnia**, João Pessoa-PB, v. 35, n. Suplemento, p.138-155, 2006.

ARAÚJO, E. F. et al. Avaliação de diferentes métodos de escarificação das sementes e dos frutos de *Stylosanthes viscosa Sw.* **Revista Brasileira de Sementes**, v.22, n.1, p.18-22, 2000.

ARAÚJO FILHO, J. A. Propuestas Tecnológicas para el manejo de la vegetación de la Caatinga com fines pastoriles. In: ROJAS, L. I. **La producción de rumiantes menores en las zonas áridas de Latinoamérica**. Brasília, Embrapa Caprinos e Ovinos, 2013. Cap.12, p.281-294.

AZEVEDO, M. R. Q. A. et al. Influência das embalagens e condições de armazenamento no vigor de sementes de gergelim. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.7, n.3, p.519-524, 2003.

AZEVEDO, R. L.; RIBEIRO, G. T.; AZEVEDO, C. L. L. Feijão Guandu: uma planta multiuso. **Revista da Fapese**, v. 3, n. 2, p. 81- 86, 2007.

AYARZA, M. et al. **Introdução de *Stylosanthes guianensis Cv. Mineirão* em pastagens de *Brachiaria ruziziensis*: Influencia na produção animal e vegetal**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, Boletim técnico 1, 1997. 16p.

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

BONNER, F. T. Storage of Seeds. In: Bonner, F. T.; Karrfalt, R. P. **The Woody Plant Seed Manual**. United States Department of Agriculture. Forest Service: Agriculture Handbook 727. Cap.4. 2008. P.85-96.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. 310 Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 2009. 399 p.

CÂNDIDO, M. J. D.; ARAÚJO, G. G. L.; CAVALCANTE, M. A. B. Pastagens no ecossistema semi-árido brasileiro: atualização e perspectivas futuras. In: XLII REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2005: Goiânia, GO. **Anais...** Goiânia: Sociedade Brasileira de zootecnia: Universidade Federal de Goiás, 2005. p.85-94.

CARNEIRO, J. W. P; GUEDES, T. A. Influência do contato das sementes de *Stevia (Stevia rebaudiana (Bert.) Bertonii)* no substrato avaliada pela função da Weibull. **Revista Brasileira de sementes**, v.4, n.1, p.65-68, 1992.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 5ª ed. Jaboticabal: Funep, 2012. 590p.

COSTA, N. M. S. **Revisão do gênero *Stylosanthes Sw.*** 2006. 470f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrônoma) - Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa. 2006.

COSTA, L. C.; SARTORI, A. L. B. & POTT, A. Estudo Taxonômico de *Stylosanthes* (Leguminosae – Papilionoideae – Dalbergieae) em Mato Grosso do Sul, Brasil. **Rodriguésia** n.59, n.3, p.547-572, 2008.

DEMINICIS, B. B. et al. Superação da dormência de sementes de oito leguminosas forrageiras tropicais. **Archivos de zootecnia**. vol.55, n.212, p.401-404, 2006.

ELLIS, R. H.; HONG, T. D.; ROBERTS, E. H. An intermediate category of seed storage behaviour? II. Effects of provenance, immaturity, and imbibition on desiccation-tolerance in coffee. **Journal Experimental Botany**, v.42, p.653-657, 1990.

FERREIRA, M. B.; COSTA, N. M. S. **O gênero *Stylosanthes* Swartz no Brasil**. Belo Horizonte: EPAMIG, 1979. 107p.

FIGLIOLIA, M. B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. **Manejo de sementes de espécies arbóreas**. Série Registros, n. 15. São Paulo: Instituto Florestal, 1995. 59p.

FORTUNA-PEREZ, A. P.; SILVA, M. J.; TOZZI, A. M. G. A. *Stylosanthes* (Leguminosae–Papilionoideae–Dalbergiae) no estado de São Paulo, Brasil. **Rodriguésia**, n.62, v.3, p.615-628. 2011

GIULIETTI, A. M. et al. Diagnóstico da vegetação nativa do bioma Caatinga. In: SILVA, J. M. C. et al. (Org.). **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente: UFP, 2003. p. 47-90.

HONG, T. D.; ELLIS, R. H. Storage. In: VOZZO, J. A. **Tropical Tree Seed Manual**. United States Department of Agriculture: Forest Service, Washington D.C, 2002. p. 125-136.

KISSMANN, C. et al. Germinação e armazenamento de sementes de *albizia hasslerii* (chod.) burkart. **Revista Brasileira de Sementes**, v.31, n.2, p.104-115, 2009.

LABBÉ, L. M. B. Armazenamento de sementes, In: Peske, S. T; Rosental, M. D; Rota, G. R. **M. Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos**. Pelotas-RS, 2003. Cap.7, p.366-413.

LEWIS, G. L.; MACKINDER, B.; LOCK, M. **Legumes of the World**. Royal Botanic Gardens, Kew, 578p. 2005.

LOIOLA, M. I. B.; ROQUE, A. A.; OLIVEIRA, A. C. P. Caatinga: Vegetação do semiárido brasileiro. **Revista Ecologi@: Artigos de Divulgação**, v.4, p.14-19. 2012.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. v.12. Piracicaba: Fealq, 2005. 495 p.

MEDEIROS, A. C. DE S.; ZANON, A. Conservação de sementes de aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolius* Raddi). **Boletim de Pesquisa Florestal**, n. 36, p.11-20, 1998.

MEDEIROS, S. S.; CAVALCANTE, A. M. B.; MARIN, A. M. P.; TINÔCO, L. B. M.; SALCEDO, I. H.; PINTO, T. F. **Sinopse do Censo Demográfico para o Semiárido Brasileiro**. Campina Grande: INSA, 2012. 103p.

McKEY, Doyle. Legumes and nitrogen: the evolutionary ecology of a nitrogen-demanding lifestyle. In: SPRENT, J. I.; MCKEY, D. (Ed.). **Advances in legume systematics**. Kew: Royal Botanic Gardens, 1994. p.211-228.

MOURÃO, S. A.; KARAM, D.; SILVA, J. A. A. **Uso de leguminosas no Semiárido mineiro**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, Documento 135, 2011. 91 p.

NABINGER C. et al. Produção animal com base no campo nativo: aplicações de resultados de pesquisa. In: PATTA, V. et al. **Campos Sulinos - conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: MMA, 2009. Cap.13, p.175-198.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. 2. ed. Brasília, AGIPLAN, 1985. 289p.

QUEIROZ, R. M.; MATOS, V. P; FILHO, C. J. A. Variação do grau de dormência em sementes de *Stylosanthes scabra* de três regiões ecogeográficas do estado de Pernambuco. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.4, n.3, p.416-420, 2000.

QUEIROZ, Luciano Paganucci. **Leguminosas da caatinga**. Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 1. ed. 2009. 443 p.

RIBEIRO, J. E. L. S.; NELSON, B. W., SILVA, M. F., MARTINS, L. S. S. & HOPKINS, M. J. G. **Flora da Reserva Ducke: Guia de identificação das Plantas Vasculares de uma Floresta de Terra-Firme na Amazônia Central**. Manaus: INPA, 1999. 799 p.

SANTANA, D. G.; RANAL, M. A. Análise estatística na germinação. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v.12 (Edição Especial), p.205-237, 2000.

SILVA, K. B. et al. Armazenamento de sementes de *Erythrina velutina* WILLD. **Revista Árvore**, v.35, n.4, p.809-816, 2011.

SOUZA, V. C. e LORENZI, H. **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2005. 640 p.

VIEIRA, A. H.; MARTINS, E. P.; PEQUENO, P. L. L.; LOCATELLI, M.; SOUZA, M. G. **Técnicas de produção de sementes florestais**. Porto Velho: Embrapa, Circular Técnica 205, 2001. p.1-4.

WETZEL, M. M. V. DA S. et al. conservação de germoplasma-semente em longo prazo. In: Costa, A. M.; Spebar, C. R.; Sereno, J. R. B. **Conservação de recursos genéticos no Brasil**. Brasília, DF: EMBRAPA, 2012. cap.5, p.160-184.

CAPÍTULO 1

GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE TRÊS ESPÉCIES DE *Stylosanthes* SW. EM FUNÇÃO DA TEMPERATURA E SUBSTRATO

RESUMO

As espécies do gênero *Stylosanthes* apresentam alto potencial forrageiro, qualidade nutricional significativa com 10% de proteína bruta e são adaptadas ao semiárido brasileiro. O objetivo deste trabalho foi estabelecer as condições adequadas de temperatura e substrato em testes de germinabilidade de sementes de *S. capitata*, *S. scabra* e *S. viscosa*. Os tratamentos constaram de três substratos: rolo de papel, substrato comercial BioMix e sobre papel e três temperaturas: 25 °C e 30 °C constantes e 20-30 °C, com fotoperíodo de 12 horas. As variáveis avaliadas foram a taxa de germinabilidade das sementes, frequência absoluta de germinação, índice de velocidade e tempo médio da germinação. O delineamento estatístico foi inteiramente ao acaso, com os tratamentos distribuídos em esquema fatorial 3 x 3 x 3 (espécies x temperaturas x substratos), em 4 repetições de 50 sementes. Houve variabilidade entre as espécies quanto as condições estabelecidas nos testes de germinabilidade sendo recomendado para *S. capitata* o uso do substrato sobre papel nas temperaturas de 30 °C constante e 20-30 °C alternada e para *S. scabra* e *S. viscosa* deve-se utilizar o rolo de papel na temperatura de 25 °C constante.

Palavras-chave: *S. capitata*, *S. scabra*, *S. viscosa*, leguminosas, forrageiras

ABSTRACT

The species of the genus *Stylosanthes* have high forage potential, significant nutritional quality with 10% crude protein and are adapted to the Brazilian semi-arid region. The aim of this study was to establish the right conditions and substrate temperature on seed germination tests of *S. capitata*, *S. scabra* and *S. viscosa*. The treatments consisted of three substrates: paper roll, commercial substrate BioMix and on paper and three temperature: 25 °C and 30 °C constant and 20-30 °C with photoperiod of 12 hours. The variables evaluated were seed germination rate, germination, absolute frequency speed index and average time of germination. The statistical design was completely randomized, with treatments distributed in factorial scheme 3 x 3 x 3 (species x substrate x temperatures), in 4 repetitions to 50 seeds. There was variability between species as the conditions established in the germination tests being recommended for *S. capitata* substrate usage on paper at temperatures of 30 °C and constant 20-30 °C and alternate for *S. scabra* and *S. viscosa* use roll paper at 25 °C temperature constant.

Keywords: *S. capitata*, *S. scabra*, *S. viscosa*, legumes, forage

INTRODUÇÃO

As espécies pertencentes ao gênero *Stylosanthes* apresentam alto potencial forrageiro nas regiões tropicais e subtropicais, elevada produtividade, com qualidade nutricional significativa com 10% de proteína bruta. Associada a estas características, muitas das espécies possuem grande adaptação ao semiárido brasileiro, sendo algumas ainda muito pouco exploradas comercialmente (AYARZA et al., 1997; COSTA, 2006).

A necessidade por forragens em quantidade e qualidade é um fator limitante para a produção de rebanhos principalmente pelos longos períodos de seca e exploração indiscriminada dos recursos forrageiros nativos (ARAÚJO FILHO, 2013).

Plantas com potencial de exploração econômica carecem de pesquisas na área de práticas culturais e métodos de propagação. A maioria das forrageiras se reproduzem por meio de sementes, e para garantir a sua preservação e atender a demanda dos produtores, é necessário que se tenha um sistema sustentável de produção, já que a propagação por sementes é o processo mais econômico e prático que os agricultores utilizam (NABINGER, 2009).

Sementes com alta qualidade genética, fisiológica, física e sanitária são fatores importantes no estabelecimento das culturas, sendo que a qualidade fisiológica pode ser caracterizada pela sua germinação, vigor e longevidade (POPINIGIS, 1985; MARCOS FILHO, 2005).

Condições controladas de temperatura, substrato, luz e umidade são extremamente importantes para a realização de testes de germinação, possibilitando a reprodutibilidade dos experimentos. Por outro lado em condições de campo essas variáveis não podem ser controladas e geralmente não são satisfatórias já que não podem ser fielmente reproduzidas (BRASIL, 2009).

O potencial forrageiro das espécies de *Stylosanthes* e sua adaptação a diferentes ambientes têm aumentado a demanda no comércio de sementes, o que exige informações precisas para a condução dos testes de germinação.

De acordo com Bewley e Black (1994) no processo germinativo a temperatura influencia na velocidade de absorção de água e também nas reações bioquímicas, afetando a porcentagem, uniformidade e também a velocidade de germinação. Em decorrência disso há necessidade de determinar temperaturas nas quais a eficiência do processo seja total, bem como a máxima e a mínima temperatura tolerada pela semente.

De modo geral, na faixa da temperatura ótima espera-se que ocorra a maior porcentagem de germinação no menor espaço de tempo, e nas temperaturas abaixo da ótima ocorra a redução na velocidade de germinação (MARCOS FILHO, 2005).

Segundo Carneiro e Guedes (1992) quanto maior o contato da semente com o substrato, menor será o tempo para a germinação total. A escolha do substrato deve ser feita considerando o tamanho da semente, exigência de água, sensibilidade à luz e a facilidade que oferece para realização das contagens e análise das plântulas (BRASIL, 2009).

De acordo com Alves et al. (2014) um dos objetivos do teste de germinação é permitir que as sementes expressem o seu máximo potencial fisiológico, além de fornecer rápidos resultados. Vários testes têm sido utilizados para completar o teste padrão de germinação. Sementes com porcentagens de germinação semelhantes frequentemente mostram diferenças em suas velocidades de germinação, indicando que existem diferenças de vigor entre eles (SANTANA E RANAL, 2000).

Segundo Brasil (2009) para a germinação de *S. capitata* e *S. scabra*, podem ser utilizadas as temperaturas alternadas de 20-35 °C com o substrato sobre papel (SP) e para *S. viscosa* não existe uma metodologia definida.

Desta forma justifica-se a busca por informações que propiciem estabelecer as condições adequadas de germinação para sementes das espécies do gênero *Stylosanthes* Sw. disponível na coleção de forrageiras da Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS, tornando-se importante determinar a temperatura e o substrato em que a eficiência do processo germinativo seja total, já que as variações da temperatura e o substrato afetam a velocidade, a porcentagem e a uniformidade de germinação.

Este trabalho teve como objetivo estabelecer as condições adequadas de temperatura e substrato em testes de germinabilidade de sementes de *S. capitata*, *S. scabra* e *S. viscosa*.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas três espécies do gênero *Stylosanthes* SW. (*S. viscosa*, *S. capitata* e *S. scabra*) provenientes de plantas matrizes coletadas no estado da Bahia (tabela 1), caracterizadas previamente e propagadas na área experimental do Horto Florestal da Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS.

Tabela 1. Coordenadas e locais de coleta das matrizes de *Stylosanthes* realizadas em 2012 no estado da Bahia.

Espécies	Local	Coordenada	Altitude (m)
<i>S. capitata</i>	Campo Alegre de Lourdes	-9.587.500 / -42.900.556	484
<i>S. scabra</i>	Candeal	-11.830.556 / -39.118.889	210
<i>S. viscosa</i>	Araci	-11.605.556 / -39.164.444	312

As espigas maduras foram colhidas em Fevereiro e Março de 2013, secadas à sombra e armazenadas em sacos de papel pardo em condições de laboratório (sob bancada) por três meses, até a execução dos experimentos. O experimento foi realizado no Laboratório de Germinação (LAGER).

Inicialmente aos testes as sementes eram escarificadas mecanicamente com lixa d'água nº 100 por 20 segundos para que a dormência tegumentar fosse reduzida. Para a assepsia das sementes escarificadas foi utilizada lavagem com detergente neutro e posteriormente água corrente, seguido por imersão em hipoclorito de sódio comercial a 2% por 5 minutos e lavados com água destilada.

As temperaturas testadas foram: 25 °C e 30 °C constantes e a temperatura alternada de 20-30 °C com fotoperíodo de 12 horas. Os tipos de substratos utilizados foram: sobre papel com duas folhas mata borrão em gerbox (115 x 115 x 35 mm); rolo de papel com três folhas germitest. Em ambos os testes foram utilizadas quantidade de água 2,5 vezes o peso do papel. O terceiro teste foi realizado em substrato comercial Biomix disposto em caixas tipo gerbox com metade da capacidade preenchido pelo substrato e umedecido com 5ml de água destilada.

As avaliações foram realizadas diariamente por um período de 7 dias, nos quais foram contabilizados o total de plântulas normais (plântulas contendo radícula, epicótilo e pelo menos 50% dos cotilédones intactos) seguindo as prescrições das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). As variáveis avaliadas foram a taxa de germinabilidade das

sementes (%), frequência absoluta de germinação (G/dia), índice de velocidade de germinação das sementes (IVG, sem.dias⁻¹) e tempo médio da germinação (TMG, dias⁻¹).

O delineamento estatístico foi inteiramente ao acaso, com os tratamentos distribuídos em esquema fatorial 3 (espécies) x 3 (temperaturas) x 3 (substratos), em 4 repetições de 50 sementes. Os dados, de todas as variáveis foram submetidos a verificação da normalidade dos resíduos e da homogeneidade das variâncias para constatar a necessidade de transformação. Em seguida foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No início dos testes as sementes apresentaram teor de umidade entre 4,8 e 5,7%. A análise de variância (tabela 2) mostrou interação tripla significativa entre espécies x substratos x temperaturas para a porcentagem de germinação, tempo médio e índice de velocidade de germinação. Esse tipo de resultado com interação é importante, uma vez que demonstra que a absorção de água pelas sementes e a quantidade de luz que o substrato deixa passar para a semente é responsável por interferir em diversas respostas germinativas (FIGLIOLIA, 2005).

Tabela 2. Resumo da análise de variância de três espécies de *Stylosanthes* submetidos a três temperaturas (25, 30 e 20-30 °C) e três substratos (Sobre Papel, Rolo de Papel e Biomix)

Fontes de variação	Grau de liberdade	Quadrados Médios		
		G (%)	TMG (dias)	IVG
Espécie (E)	2	626.7037 **	0.4732 **	16.0511 **
Temperatura (T)	2	544.4814 **	0.0407 ^{NS}	5.5909 *
Substrato (S)	2	3581.1481 **	16.4836 **	355.6390 **
E x T	4	213.3703 *	0.2848 *	11.5175 **
E x S	4	1606.2037 **	0.7490 **	68.9641 **
T x S	4	193.9814 *	0.3368 **	13.2652 **
E x T x S	8	195.5370 **	0.1693 *	9.6255 **
Resíduo	72			
CV (%)		13.79	7.92	13.41

** Significativo a 0,01 de probabilidade; * Significativo a 0,05 de probabilidade; ^{NS} Não significativo pelo teste F, respectivamente

Para a germinação de *S. capitata* (tabela 3) a temperatura que proporcionou o maior percentual de germinação foi a de 20-30 °C em todos os substratos testados. Segundo Cicero (1986) a temperatura alternada possivelmente age sobre os tegumentos das sementes, tornando-os mais permeáveis à água e ao oxigênio e com isso influência o equilíbrio entre as substâncias promotoras e inibidoras da germinação. Essa alteração nos tegumentos proporcionou a melhor germinação em *S. capitata*.

Rodrigues et al. (2010) avaliando a temperatura na germinação em sementes de *Stylosanthes* observou que a maior porcentagem de germinação para *S. capitata* ocorreu na temperatura alternada de 20-35 °C e para *S. macrocephala* tanto na temperatura alternada de 20-35 °C como na constante de 25 °C.

O substrato no qual a semente expressou o maior percentual de germinação foi o Sobre Papel, enquanto que o substrato Biomix se destaca como sendo o menos eficiente para a germinação de *S. capitata* (tabela 3).

Para sementes *S. scabra* (tabela 3) o substrato mais eficiente foi o Rolo de Papel que influenciou significativamente na germinação. O fato do Rolo de Papel ter sido o melhor substrato para a germinação das sementes das três espécies em estudo pode ser explicado pela formação de uma maior área de contato entre as superfícies (semente x papel) (ALVES et al., 2014), o que não aconteceu com os demais substratos testados.

A germinação de *S. viscosa* em Rolo de Papel se mostrou eficiente em todas as temperaturas testadas, apresentando altos valores de germinabilidade (tabela 3).

Tabela 3. Germinabilidade (%) de sementes de *Stylosanthes* em função dos diferentes substratos e temperaturas

Espécie	Substrato	Temperatura		
		25°C	30°C	20-30°C
<i>S. capitata</i>	Rolo de Papel	68,5 Aa	63,5 Ba	70 Aa
	BioMix	43 Ba	26,5 Cb	51 Ba
	Sobre Papel	75 Aa	79 Aa	81 Aa
<i>S. scabra</i>	Rolo de Papel	76,5 Aa	71 Aa	71,5 Aa
	BioMix	43,5 Bb	61 ABa	59,5 Aa
	Sobre Papel	46,5 Bb	48,5 Bab	62 Aa
<i>S. viscosa</i>	Rolo de Papel	69,5 Aa	59 Aa	58 Aa
	BioMix	49,5 Ba	46 ABa	50 Aa
	Sobre Papel	56 ABa	37,5 Bb	59,5 Aa
CV: 13,79	W: 0,980	F: 3,348		

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, dentro de cada espécie, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. W; F: estatísticas dos testes de Shapiro Wilk e Levene, respectivamente; valores em negrito indicam resíduo com distribuição normal e variância a 0,01 de significância

Nas três espécies em estudo pode-se observar (tabela 4) um aumento no tempo médio de germinação nas sementes colocadas para germinar no substrato BioMix.

Para *S. capitata* (tabela 4) a temperatura não interferiu no tempo de germinação das sementes mantidas em Rolo de Papel ou Sobre Papel, não observando nenhuma diferença estatística. O mesmo foi observado para *S. scabra*, onde as temperaturas de incubação não influenciou o tempo de germinação nos substratos Rolo de Papel e Sobre Papel.

O tempo médio de germinação de *S. viscosa* no Rolo de Papel com a temperatura de 25 °C foi de 2,7 dias se mostrando mais rápida para a germinação, apresentando diferença estatística dos demais substratos e temperaturas estudados (tabela 4). Segundo Nascimento et al. (2011) a maior velocidade na germinação reduz a exposição das sementes à contaminações (fungos, bactérias, etc), criando condições favoráveis para que ocorra uma germinação uniforme.

Tabela 4. Tempo médio de germinação (TMG) de sementes do gênero *Stylosanthes* SW. em função de diferentes substratos e temperaturas

Espécie	Substrato	Temperatura		
		25°C	30°C	20-30°C
<i>S. capitata</i>	Rolo de Papel	3,1 Aa	3 Aa	3,2 Aa
	BioMix	4,6 Ba	4,8 Ba	4,4 Ba
	Sobre Papel	3,2 Aa	2,8 Aa	2,9 Aa
<i>S. scabra</i>	Rolo de Papel	3,2 Aa	3,3 Aa	3,4 Aa
	BioMix	4,8 Cb	3,9 Ba	4,1 Ba
	Sobre Papel	3,8 Ba	3,7 ABa	3,3 Aa
<i>S. viscosa</i>	Rolo de Papel	2,7 Aa	3,1 Aab	3,2 Ab
	BioMix	4,2 Ca	4,1 Ba	4,4 Ba
	Sobre Papel	3,2 Ba	3,5 Aa	3,3 Aa
CV: 7,92	W: 0,929	F: 4,502		

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, dentro de cada espécie, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. W; F: estatísticas dos testes de Shapiro Wilk e Levene, respectivamente; valores em negrito indicam resíduo com distribuição normal e variância a 0,01 de significância

Observa-se na tabela 5 que as sementes de *S. capitata* que foram semeadas Sobre Papel apresentaram maiores valores na velocidade de germinação nas três temperaturas testadas. O maior índice de velocidade de germinação de *S. capitata* foi observado Sobre Papel na temperatura de 30 °C, diferindo estatisticamente dos demais substratos e temperaturas testadas. Os menores valores são observados no substrato Biomix independente da temperatura de incubação utilizada.

Sementes de *S. scabra* apresentaram maior índice de velocidade de germinação com o Rolo de Papel independente da temperatura de incubação. Para *S. viscosa*, o substrato Rolo de Papel na temperatura de 25 °C, apresentou o maior índice de velocidade, diferenciando-se estatisticamente dos demais substratos e temperaturas (tabela 5).

Tabela 5. Índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes do gênero *Stylosanthes* SW. em função de diferentes substratos e temperaturas

Espécie	Substrato	Temperatura		
		25°C	30°C	20-30°C
<i>S. capitata</i>	Rolo de Papel	11,6 Aa	10,9 Ba	11,2 Ba
	BioMix	4,9 Bab	2,9 Cb	6,1 Ca
	Sobre Papel	13 Ab	16,6 Aa	14,9 Aab
<i>S. scabra</i>	Rolo de Papel	12,8 Aa	12,4 Aa	11,3 Aa
	BioMix	4,8 Cb	8,1 Ba	7,7 Ba
	Sobre Papel	7,6 Bb	8,1 Bb	11 Aa
<i>S. viscosa</i>	Rolo de Papel	14 Aa	10,7 Ab	10,1 Ab
	BioMix	6,4 Ca	6,1 Ba	6,1 Ba
	Sobre Papel	10,2 Ba	6,3 Bb	10,1 Aa
CV: 13,41	W: 0,981	F: 5,237		

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, dentro de cada espécie, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. W; F: estatísticas dos testes de Shapiro Wilk e Levene, respectivamente; valores em negrito indicam resíduo com distribuição normal e variância a 0,01 de significância

Perez e Moraes (1990) observaram em seu trabalho sobre a temperatura na germinação de *Prosopis juliflora* (Sw) D.C. que a germinação de sementes nunca é sincronizada, e as frequências devem ter uma determinada distribuição ao longo do tempo de incubação, e em casos que a germinação depende diretamente da temperatura, essa distribuição deve ser desuniforme para todas elas.

S. capitata apresentou um número maior de sementes germinadas no 3º dia após a semeadura nas temperaturas de 25 °C e 20-30 °C, tanto para o Rolo de Papel como Sobre Papel (figura 1A). Na temperatura de 30 °C esse número elevado de sementes germinadas oscilou entre o 2º e 3º dia após a semeadura em decorrência do substrato. No substrato Sobre Papel o aumento no número de plântulas aconteceu no 2º dia, provavelmente esse aumento esteja relacionado a incidência de luz diretamente recebida pela semente que acelerou o seu metabolismo.

Para todas as temperaturas testadas, as sementes de *S. capitata* semeadas no substrato Biomix apresentaram baixo desempenho na quantidade de sementes germinadas por dia, onde a elevação de germinação foi bem definido apenas na temperatura de 20-30 °C no 4º dia após a semeadura.

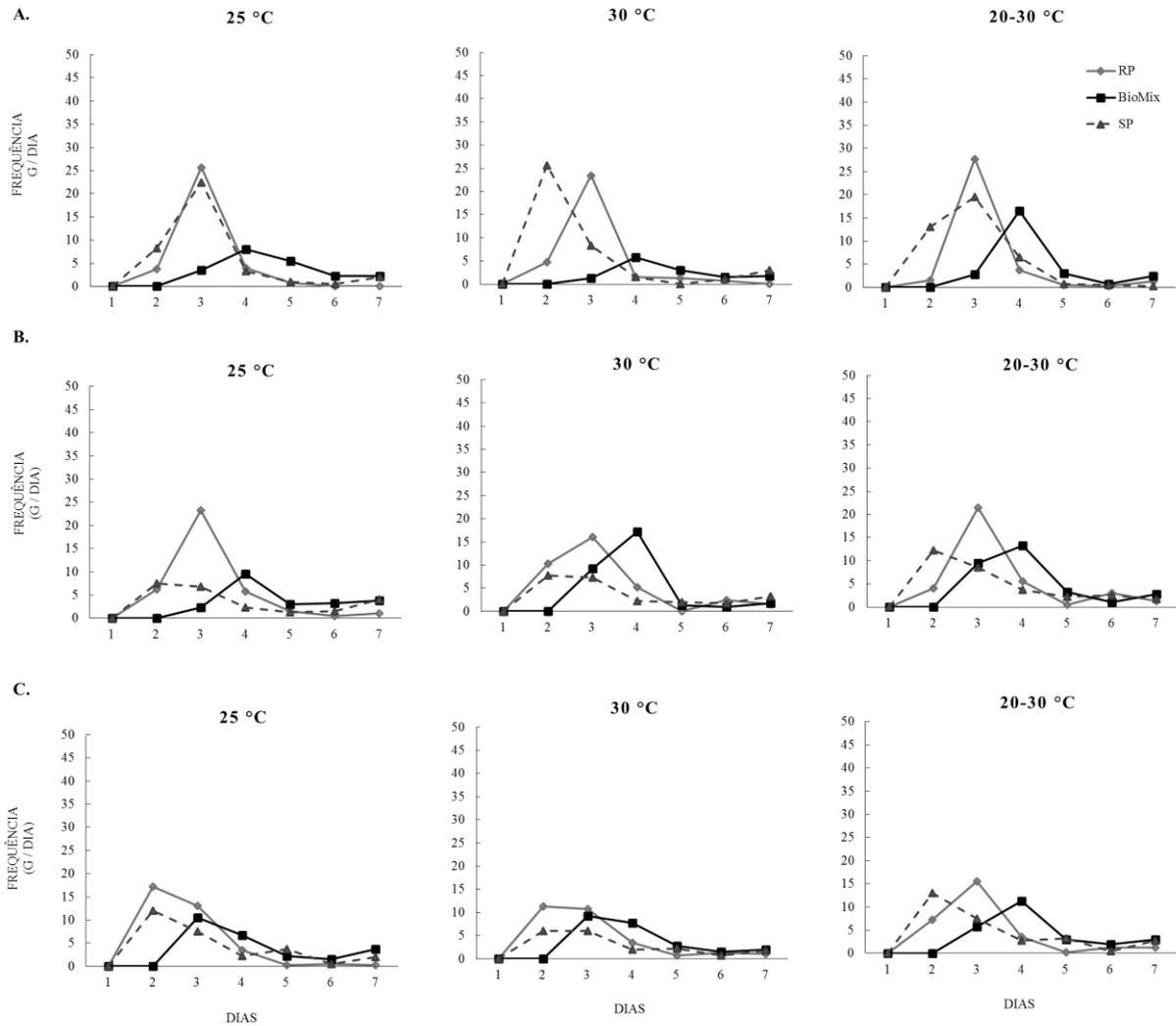


Figura 1. Frequência absoluta de germinação (G/dia) de sementes de *S. capitata* (A), *S. scabra* (B) e *S. viscosa* (C) nas temperaturas 25, 30 e 20-30 °C em relação ao substrato rolo de papel (RP), Biomix e sobre papel (SP)

Para *S. scabra* a maior quantidade de sementes germinadas foi observada no substrato Rolo de Papel nas temperaturas de 25 °C e 20-30 °C no 3° dia após a semeadura e quando semeada em Biomix na temperatura 30 °C o mesmo foi observado no 4° dia (figura 1B).

A germinação de *S. viscosa* foi mais uniforme entre os substratos e em todas as temperaturas testadas (figura 1C), com sementes germinadas aos 2°, 3° e 4° dias após semeadura, apresentando uma germinação com poucas plântulas para essa espécie.

CONCLUSÃO

1. *S. capitata*, *S. scabra* e *S. viscosa* apresentaram diferenças significativas entre elas quanto ao comportamento germinativo.
2. Para a germinação em sementes de *S. capitata* o mais indicado é o uso do substrato Sobre Papel nas temperaturas de 30 °C constante e 20-30 °C alternada.
3. Para *S. scabra* e *S. viscosa* recomenda-se a utilização do substrato Rolo de Papel na temperatura de 25 °C constante.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, K. M. C. et al. Tratamento térmico para superação da dormência em sementes de *Stylosanthes sw.* (fabaceae papilionoideae). **Revista Brasileira de Sementes**, vol.31, n.2, p.164-170, 2009.

ALVES, C. Z. et al. Teste de germinação em sementes de *Cucumis metuliferus* E. Mey. **Revista Ciência Rural**, v.44, n.2, p.228-234, 2014.

AYARZA, M. et al. Introdução de *Stylosanthes guianensis* Cv. Mineirão em pastagens de *Brachiaria ruziziensis*: Influencia na produção animal e vegetal. **Seropédica**: Embrapa Agrobiologia, 1997. 16p.

ARAÚJO, E. F. et al. Avaliação de diferentes métodos de escarificação das sementes e dos frutos de *Stylosanthes viscosa* Sw. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 22, n. 1, p.18-22, 2000.

ARAÚJO FILHO, J. A. Propuestas Tecnológicas para el manejo de la vegetación de la Caatinga com fines pastoriles. In: ROJAS, L. I. **La producción de rumiantes menores en las zonas áridas de Latinoamérica**. Brasília, Embrapa Caprinos e Ovinos, 2013. Cap.12, p.281-294.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. 310 Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 2009. 399 p.

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

CARMONA, R.; FERGUSON, J. E.; MAIA, M. S. Germinação de sementes em *Stylosanthes macrocephala* M.B. Ferr. et Sousa Costa e *S. capitata* vog. in *Linnaea*. **Revista Brasileira de Sementes**, vol.8, n.3, p.19-27, 1986.

CARNEIRO, J. W. P; GUEDES, T. A. Influência do contato das sementes de *Stevia (Stevia rebaudiana (Bert.) Bertoni.)* no substrato avaliada pela função da Weibull. **Revista Brasileira de sementes**, v.4, n.1, p.65-68, 1992.

CICERO, S. M. Dormência de sementes, In: Semana de atualização em produção de sementes. 1986, São Paulo. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1986. p.41-74.

COSTA, N. M. S. **Revisão do gênero *Stylosanthes* Sw.** 2006. 470f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrônômica) - Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa. 2006.

DEMINICIS, B. B. et al. Superação da dormência de sementes de oito leguminosas forrageiras tropicais. **Archivos de zootecnia**. vol.55, n.212, p.401-404, 2006.

FIGLIOLIA, M. B. **Ecologia da germinação de sementes e desenvolvimento de plantas de *platymiscium floribundum* vog. (sacambu) – Fabaceae em viveiro e sob dossel de floresta ombrófila densa, São paulo, sp.** 2005. 126f. tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – UNESP: Rio Claro.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. v.12. Piracicaba: Fealq, 2005. 495 p.

NABINGER C. et al. Produção animal com base no campo nativo: aplicações de resultados de pesquisa. In: Patta, V. et al. **Campos Sulinos - conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: MMA, 2009. Cap.13, p.175-198.

NASCIMENTO, W. M.; DIAS, D. C. F. DOS S.; SILVA, P. P. da. Qualidade da semente e estabelecimento de plantas de hortaliças no campo. In: Nascimento, W. M. **Hortaliças: tecnologia de produção de sementes**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2011. Parte 2, p.79-106.

PEREZ, S. C. J. G. A.; MORAES, J. A. P. V. Influências da temperatura, da interação temperatura-giberelina e do estresse térmico na germinação de *Prosopis juliflora* (Sw) D.C. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, vol.2. p.41-53, 1990.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. 2. ed. Brasília, AGIPLAN, 1985. 289p.

QUEIROZ, R. M.; MATOS, V. P; FILHO, C. J. A. Variação do grau de dormência em sementes de *Stylosanthes scabra* de três regiões ecogeográficas do estado de Pernambuco. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.4, n.3, p.416-420, 2000.

RODRIGUES, A. P. D. C. et al. Temperatura de germinação em sementes de Estilosantes. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 32, nº 4 p.166 - 173, 2010.

SANTANA, D. G.; RANAL, M. A. Análise estatística na germinação. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v.12 (Edição Especial), p.205-237, 2000.

CAPITULO 2**ARMAZENAMENTO E GERMINABILIDADE DE SEMENTES DE ESPÉCIES DE
Stylosanthes SW.**

RESUMO

A germinabilidade das sementes varia entre espécies e acessos sendo bastante influenciado pelas condições de armazenamento. Desta forma, o presente trabalho objetivou avaliar a germinação de sementes de *S. capitata*, *S. scabra* e *S. viscosa* submetidos a diferentes tempos e ambientes de armazenamento. As sementes foram armazenadas em condições de laboratório, em geladeira, em freezer e congeladas em nitrogênio líquido, por 12 meses, sendo que a cada intervalo de 3 meses as sementes foram submetidas aos testes de germinação em laboratório e de emergência em campo. O teste de germinação em laboratório consistiu de 4 repetições com 50 sementes para cada tratamento utilizando rolo de papel, em câmaras tipo BOD ajustada a temperatura de 20-30 °C e 12 horas/luz. Para o teste de emergência em campo foi utilizado 25 sementes por repetição (4r x 25) das sementes armazenadas em ambiente de laboratório. A semeadura foi realizada em bandejas de isopor, contendo substrato comercial BioMix e mantidas em casa de vegetação com irrigação e luminosidade controlada. A germinação de sementes de *S. capitata* não foi influenciada pelos diferentes tipos de armazenamento, enquanto que *S. scabra* e *S. viscosa* o armazenamento em ambiente não controlado de laboratório foi o mais significativo. Observou-se que para a emergência em campo, o armazenamento mais indicado para sementes de *S. capitata* foi por um período de até seis meses, para *S. scabra* e *S. viscosa* foi de 12 meses sem que detecta-se a perda de vigor das plântulas. O tempo de armazenamento testado não foi suficiente para afetar o vigor das sementes das espécies de *Stylosanthes*.

Palavras chave: *S. capitata*, *S. scabra*, *S. viscosa*, protrusão radicular, emergência, vigor

ABSTRACT

The germination of seeds varies between species and accessions being quite influenced by storage conditions. Thus, the present study aimed to evaluate the germination of seeds of *S. capitata*, *S. scabra* and *S. viscosa* subjected to different times and storage environments. The seeds were stored under laboratory conditions, in refrigerator, in freezer and frozen in liquid nitrogen, for 12 months, with each interval of 3 months the seeds were subjected to laboratory germination tests and emergency in the field. The germination test in the laboratory consisted of 4 repetitions with 50 seeds for each treatment using roll paper, in chambers type BOD adjusted the temperature of 20-30° C and 12:0/light. For the emergency test on the field has been used 25 seeds per repetition (4r x 25) of seeds stored in lab environment. The seeding was performed in styrofoam trays, containing commercial substrate BioMix and kept in the greenhouse with controlled lighting and irrigation. The germination of seeds of *S. capitata* was not influenced by the different types of storage, whereas *S. scabra* and *S. viscosa* storage in uncontrolled environment lab was the most significant. It was observed that for the emergence in the field, the most appropriate storage for seeds of *S. capitata* was for a period of up to six months, for *S. scabra* and *S. viscosa* was 12 months without detecting the loss of vigor of seedlings. The storage time tested was not enough to affect the vigor of seeds of the species of *Stylosanthes*.

Key words: *S. capitata*, *S. scabra*, *S. viscosa*, root protrusion, emergence, vigor

INTRODUÇÃO

A necessidade por forragens em quantidade e qualidade é um fator limitante para a produção de rebanhos principalmente pelos longos períodos de seca e exploração indiscriminada dos recursos forrageiros nativos (ARAÚJO FILHO, 2013). Atrelado a essa demanda, sabe-se que a maioria das forrageiras se reproduz por sementes, e para garantir a sua preservação e atender a demanda dos produtores, é necessário que se tenha um sistema sustentável de produção, já que a propagação por sementes é o processo mais econômico e prático que os agricultores utilizam (NABINGER, 2009).

De acordo com Kissmann et al. (2009) as sementes não são utilizadas imediatamente após a coleta, sendo necessário o armazenamento das mesmas para utilização futura. O armazenamento realizado sob condições adequadas pode minimizar a velocidade de deterioração da semente, sendo fundamental para a preservação da viabilidade e do vigor em nível aceitável no período entre a colheita e a semeadura (FIGLIOLIA E PIÑA-RODRIGUES, 1995; VIEIRA et al., 2001; AZEVEDO et al., 2003).

O armazenamento sofre a influência de diversos fatores, como qualidade inicial das sementes, condições climáticas durante a maturação, grau de maturação no momento da colheita, teor de água, ataque de pragas, doenças e patógenos, grau de injúria mecânica, embalagem, temperatura e umidade relativa do ar (CARVALHO E NAKAGAWA, 2012).

O principal objetivo do armazenamento é a manutenção da qualidade das sementes, diminuindo a sua deterioração. O potencial de armazenamento das sementes varia entre as espécies. Para os produtores que não possuem meios de controlar os fatores intrínsecos que influenciam na deterioração, são necessárias informações visando a tomada de decisões quanto ao tipo de armazenamento que deverá ser empregado (LABBÉ, 2003).

De acordo com Silva et al. (2011) algumas espécies de leguminosas necessitam de ser preparadas para o armazenamento e exigem condições ambientais especiais, outras sementes podem ser armazenadas por longo período sem qualquer tipo tratamento, como algumas forrageiras. O bioma caatinga é rico em espécies forrageiras, que representam quase 70% das espécies participantes da dieta de pequenos ruminantes (ARAÚJO FILHO, 2013).

Em estudos de conservação de sementes deve-se considerar o seu comportamento fisiológico em relação ao armazenamento. Basicamente são conhecidas três classes de sementes em relação a esse aspecto: as “ortodoxas” que resistem à valores entre 5 e 10% de teor de água dentro das sementes e são capazes de manter a sua viabilidade em temperaturas abaixo de zero, as sementes “intermediárias” suportam níveis de dessecação entre 12 e 15%,

entretanto, não suportam o armazenamento por longos períodos e temperaturas abaixo de 15°C, e as “recalcitrantes” que não suportam a secagem abaixo de níveis de 25 a 50%, com perda rápida da viabilidade (ELLIS et al., 1990; MEDEIROS, 1998; HONG E ELLIS, 2002; LABBÉ, 2003).

A conservação de sementes pode ser realizada em curto, médio e longo prazo, dependendo da característica da espécie. Sementes desidratadas e que mantem o potencial germinativo elevado podem ser armazenadas durante longos períodos (WETZEL, 2012). As taxas metabólicas das sementes podem ser minimizadas em temperaturas subzero, evitando sua rápida deterioração (sementes ortodoxas), o que vai determinar o quão baixo a temperatura de armazenamento pode ser é o teor de água da semente. De acordo com Bonner (2008) sementes ortodoxas mantidas com o teor de água entre 5 e 10% podem ser armazenadas com segurança em qualquer temperatura.

Espécies do gênero *Stylosanthes* SW. apresentam grande variabilidade, tanto intra como interespecífica. A maioria apresentam-se como plantas perenes, algumas predominantemente prostradas como *S. guianenses* var. *microcephala*, outras predominantemente eretas (*S. gracilis* HBK, *S. grandifolia* MB) e outras tem hábito variável como *S. capitata* Vogel, *S. viscosa* SW. e *S. scabra* Vogel (COSTA, 2006).

A importância do gênero deve-se ao alto potencial forrageiro das plantas, principalmente nas regiões tropicais e subtropicais, a elevada produtividade de massa fresca, e a qualidade nutricional significativa alcançando 10% de proteína bruta. Associada a estas características, muitas das espécies possuem grande adaptação ao semiárido brasileiro, sendo algumas pouco exploradas comercialmente ou utilizadas localmente (AYARZA et al., 1997; COSTA, 2006).

Devido ao potencial econômico das espécies em estudo é importante conhecer o comportamento das sementes durante o armazenamento, uma vez que é quase inexistente informações na literatura quanto ao armazenamento de sementes dessas espécies. Desta forma, o presente trabalho objetivou avaliar a taxa de germinação de sementes de *S. capitata*, *S. scabra* e *S. viscosa* submetidos a diferentes tempos e ambientes de armazenamento.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas sementes de três espécies do gênero *Stylosanthes* SW. (*S. viscosa*, *S. capitata* e *S. scabra*) provenientes de plantas matrizes coletadas no estado da Bahia (tabela 1), caracterizadas previamente e propagadas na área experimental do Horto Florestal da Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS.

Tabela 1. Coordenadas e locais de coleta das matrizes de *Stylosanthes* realizadas no ano de 2012 no estado da Bahia.

Espécies	Local	Coordenada	Altitude (m)
<i>S. capitata</i>	Campo Alegre de Lourdes	-9.587.500 / -42.900.556	484
<i>S. scabra</i>	Candeal	-11.830.556 / -39.118.889	210
<i>S. viscosa</i>	Araci	-11.605.556 / -39.164.444	312

As espigas maduras foram colhidas em Fevereiro e Março de 2013, secadas à sombra e armazenadas em sacos de papel pardo em condições de laboratório (sob bancada) por três meses, até a execução dos experimentos. O experimento foi realizado no Laboratório de Germinação (LAGER) do Horto Florestal da UEFS.

O teor de umidade das sementes foi determinado segundo as regras de análise de sementes (RAS), utilizando o método de estufa a 105 ± 3 °C durante 24h (BRASIL, 2009).

Depois de beneficiadas, as sementes íntegras foram separadas e armazenadas em tubos eppendorf, capacidade de 2 mL, e mantidos em sacos aluminizado nos seguintes ambientes: condições de laboratório (26 ± 5 °C), em geladeira (10 ± 5 °C), em freezer (-20 ± 5 °C) e congeladas em nitrogênio líquido (-196 °C). O armazenamento das sementes ocorreu por um período de 12 meses, sendo que a cada intervalo de três meses, sub amostras eram retiradas e avaliadas quanto a qualidade fisiológica mediante testes de germinação (laboratório) e emergência em campo.

Inicialmente aos testes as sementes foram escarificadas mecanicamente entre lixas d'água n° 100 por 20 segundos, para que a dormência tegumentar fosse reduzida (protocolo obtido previamente aos ensaios e outros detalhes encontram-se descritos no apêndice). Para a assepsia das sementes escarificadas foi utilizada lavagem com detergente neutro e posteriormente água corrente, seguido por imersão em hipoclorito de sódio comercial a 2% por 5 minutos e lavados com água destilada.

Para o teste de germinação em laboratório as sementes foram semeadas em rolos de papel com três folhas germitest previamente esterilizados umedecidos com água destilada 2,5 vezes o peso do papel seco. Os testes foram realizados em câmara de germinação tipo BOD, regulado a temperatura de 20-30 °C e fotoperíodo de 12 horas.

As avaliações foram realizadas diariamente por um período de 7 dias, nos quais foram contabilizados o total de plântulas normais (plântulas contendo radícula, epicótilo e pelo menos 50% dos cotilédones intactos) seguindo as prescrições da RAS (BRASIL, 2009).

Para o teste de emergência em campo foram utilizadas somente as sementes armazenadas em condições de laboratório. Sub amostras foram retiradas em intervalos de três meses, semeadas em bandejas de isopor, contendo substrato comercial BioMix, mantidas em condições de casa de vegetação com tela sombrite de 40% e irrigação por aspersão. A emergência foi avaliada diariamente por 20 dias.

Para ambos os testes as variáveis avaliadas foram a taxa de germinabilidade das sementes (%), índice de velocidade de germinação ou emergência (IVG ou IVE, sem.dias⁻¹) e tempo médio (TM, dias⁻¹).

O delineamento estatístico foi inteiramente ao acaso para os dois testes. Para o teste de germinação em laboratório os tratamentos foram distribuídos em esquema fatorial 3 x 4 x 4 + 1, sendo três espécies (*S. capitata*, *S. scabra* e *S. viscosa*), quatro ambientes (laboratório a 26 °C ± 5 °C, geladeira a 10 °C ± 5, em freezer a -20 °C ± 5°C e em nitrogênio líquido a -196 °C), quatro tempos de armazenamento (3, 6, 9 e 12 meses) e mais o tempo 0 (germinação inicial), com quatro repetições de 50 sementes para cada tratamento. Para o teste de emergência em campo o esquema fatorial utilizado foi de 3 x 4 + 1, sendo três espécies (*S. capitata*, *S. scabra* e *S. viscosa*) e quatro tempos de armazenamento (3, 6, 9 e 12 meses), mais o tempo 0 (germinação inicial), com quatro repetições de 25 sementes para cada tratamento.

Os resultados foram submetidos a verificação da normalidade dos resíduos e da homogeneidade das variâncias para constatar a necessidade de transformação dos dados. Em seguida foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os tratamentos controle (Tempo 0) foram comparados aos demais pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As sementes de *S. capitata* apresentaram teor de água de 4,8%, *S. scabra* 5,7% e *S. viscosa* 5,5%, o qual está de acordo com Ellis et al., 1990; Medeiros, 1998; Hong e Ellis, 2002, que relatam que na maioria das sementes ortodoxas o teor de água está abaixo de 10%.

Comparando os resultados dos testes realizados em laboratório, a análise de variância (tabela 2) detectou interação tripla significativa entre espécies x ambiente x tempo de armazenamento para as variáveis porcentagem de germinação (G%), tempo médio (TMG) e índice de velocidade de germinação (IVG).

Tabela 2. Resumo da análise de variância de três espécies de *Stylosanthes* submetidos a quatro ambientes (laboratório, geladeira, freezer e nitrogênio líquido) e quatro tempos de armazenamento (3, 6, 9 e 12). Feira de Santana, Bahia, 2014.

Fontes de variação	Grau de liberdade	Quadrados Médios		
		G (%)	TMG (dias)	IVG
Espécie (E)	2	9595.2708 **	8.0592 **	318.9540 **
Ambiente (A)	3	1482.7222 **	3.6428 **	121.5316 **
Tempo (T)	3	7450.7222 **	11.2426 **	582.3074 **
E x A	6	470.4930 **	0.5625 **	18.1943 **
E x T	6	1930.8263 **	2.8475 **	116.0586 **
A x T	9	112.5555 *	0.8090 **	11.5123 **
E x A x T	18	263.0486 **	0.7623 **	18.2972 **
Resíduo	144			
CV (%)		12.01	10.09	15.46

** Significativo a 0,01 de probabilidade; * Significativo a 0,05 de probabilidade; ^{ns} Não significativo pelo teste F, respectivamente

Observou-se variação do comportamento germinativo das espécies de *Stylosanthes* estudadas em relação à condição de armazenamento das sementes no decorrer dos 12 meses (Figura 1).

Em sementes de *S. capitata* os ambientes testados e os tempos de armazenamentos não causaram grandes variações na taxa de germinação, as quais se mantiveram entre 70% e 80% durante os 12 meses de armazenamento (figura 1). Por apresentarem conteúdo de água bastante reduzido (4,8 a 5,7%), as sementes de *S. capitata* apresentaram um comportamento ortodoxo, e o ambiente não controlado de laboratório (temperatura e umidade relativa do ar) e

as baixas temperaturas dos ambientes geladeira, freezer e nitrogênio líquido não interferiram no vigor das sementes durante os 12 meses de armazenamento.

O armazenamento de sementes de sorgo-sudão realizado por Toledo et al. (2007) pelo período de 9 meses em ambiente de laboratório (sem controle de temperatura), geladeira ($5 \pm 2^\circ\text{C}$) e em freezer (-20°C) apresentaram germinabilidade acima de 70% durante todo o período avaliado, resultado semelhante ao encontrado para a germinação de *S. capitata* (figura 1).

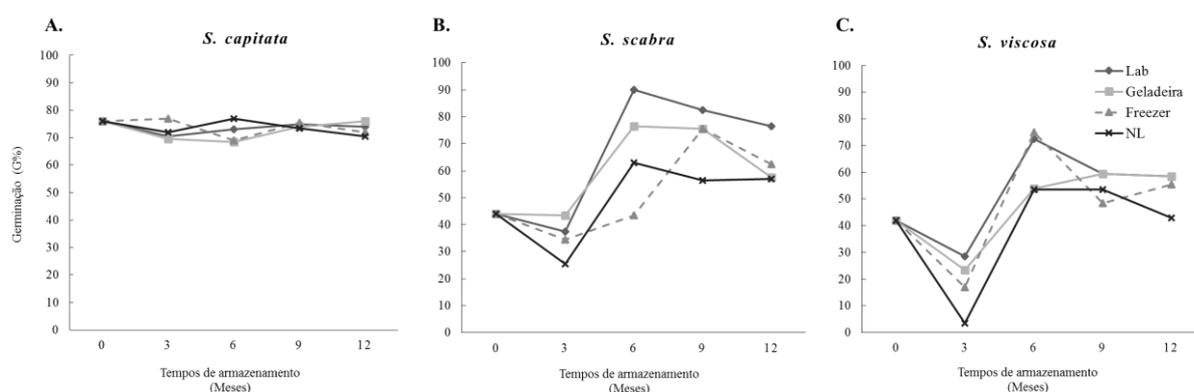


Figura 1. Germinabilidade (G%) de sementes de *S. capitata* (A), *S. scabra* (B) e *S. viscosa* (C) em função dos diferentes ambientes (laboratório, geladeira, freezer e nitrogênio líquido) e tempos de armazenamento (0, 3, 6, 9 e 12).

Para sementes de *S. scabra* observou-se comportamento diferente, sendo que o 3º mês se destaca como o menos eficiente para a manutenção da vigor das sementes. Pela figura 1. observa-se uma redução no 3º mês na germinabilidade das sementes em todos os ambientes testados. As maiores reduções da germinação foram observadas quando as sementes eram armazenadas em nitrogênio líquido, passando de 44%, no tempo inicial, para 25,5%. O armazenamento das sementes de *S. scabra* em temperaturas ultra baixas (-196°C) não permitiu que a taxa de germinação fosse superior a 60% durante todo o período avaliado, provavelmente em decorrência da temperatura muito baixa que reduziu a quase zero a taxa metabólica da semente conforme descrito por Bewley e Black (1994).

A maior porcentagem de germinação de *S. scabra* foi verificada em sementes mantidas em ambiente não controlado de laboratório. Nestas condições as sementes atingiram 90% de germinação após seis meses e seguido por uma redução na germinabilidade (72%) após um ano de armazenamento. Independente das variáveis não controladas do ambiente

(Temperatura e umidade do ar) as sementes de *S. scabra* mostraram alta germinabilidade ao longo do período estudado sendo superior às sementes no tratamento controle (T0).

Baseado nesse tipo de resposta germinativa, em que a germinação de sementes mostra-se elevada após um período de colheita, pode-se sugerir que além da dormência tegumentar, as condições do ambiente favoreceu a quebra de uma possível dormência fisiológica de *S. scabra*, na qual é gradualmente perdida após colheita e já relatada em trabalhos desenvolvidos com sementes de *S. humilis* (VIEIRA E BARROS, 1994; PELACANI et al., 2005). Toledo e Marcos Filho (1997) relatam que os tegumentos se tornam mais permeáveis durante o período de armazenamento, principalmente quando as sementes ficam expostas a flutuações de temperatura e de umidade. Dessa forma, a idade pós-colheita das sementes e o ambiente de armazenamento pode ser um importante descritor do estado de dormência da espécie.

Dentre as espécies de *Stylosanthes* estudada, verificou-se que sementes de *S. viscosa* foram as que apresentaram as maiores variações da germinação em relação aos ambientes testados (figura 1). O armazenamento em nitrogênio líquido foi muito pouco eficiente para a manutenção do vigor das sementes, principalmente no 3º mês de armazenamento. Em geral, as sementes apresentam baixa germinabilidade em ambientes de temperaturas reduzidas.

O armazenamento de *S. viscosa* durante 6 meses promoveu um aumento na germinabilidade das sementes nos ambientes freezer (75%) e de laboratório (72,5%) (figura 1). Resultado semelhante foi encontrado por Caldeira e Perez (2005) em sementes de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Fr. Allem.) quando armazenadas por 6 meses em ambiente de câmara fria (15,1 °C) e em laboratório (27,7 °C).

No final dos 12 meses de armazenamento as sementes de *S. viscosa* apresentaram taxa de germinabilidade superior ao inicial (42%) nas sementes mantidas em ambiente de laboratório (69,5%), geladeira (58,5) e freezer (55,5).

Em relação ao tempo médio de germinação (TMG), cuja variável corresponde a média ponderada do tempo necessário para que a germinação ocorra, ou seja, quanto menor este tempo maior a velocidade do processo germinativo (SANTANA E RANAL, 2000), as sementes de *S. capitata* apresentaram diferença estatística no tempo para germinação em sementes armazenadas por 9 meses em freezer (3,26 dias) em comparação a germinação inicial (T0) que foi de 2,6 dias.

Em sementes de *S. scabra* as variações do tempo médio de germinação ocorreram ao longo do armazenamento e as amplitudes de variação foram dependentes do ambiente estudado. A temperatura ultra baixa em nitrogênio líquido parece afetar negativamente o processo inicial da geminação, retardando a protrusão radicular das sementes, uma vez que

em todos os períodos avaliados, foi o tratamento que apresentou os maiores tempos para germinação.

Resposta semelhante de aumento no tempo médio de germinação foi observada nas sementes de *S. scabra* armazenadas em condições de freezer aos 12 meses de armazenamento (4,24 dias). Esse tipo de resposta pode estar relacionado ao início do processo de deterioração das sementes, uma vez que baixas temperaturas por períodos mais prolongados podem elevar e provocar danos no interior dos tecidos das sementes (MOSETTO et al., 2013), associados a redução das taxas metabólicas sob condições de temperaturas subzero (Bonner, 2008).

Tabela 3. Tempo médio de germinação (TMG) obtido na germinação de sementes de *Stylosanthes* em função dos diferentes ambientes e tempos de armazenamento. Feira de Santana, Bahia, 2014.

Espécie	Ambiente	Tempos de armazenamento				
		0	3 meses	6 meses	9 meses	12 meses
		2.6				
<i>S. capitata</i>	Laboratório		3.05 Aa	2.59 Aa	2.67 Aa	2.82 Aa
	Geladeira		2.94 Aa	2.83 Aa	2.96 Aa	2.72 Aa
	Freezer		3.17 Aa	2.70 Aa	3.26 Aa*	2.88 Aa
	Nitrogênio Líquido		2.94 Aa	2.85 Aa	2.99 Aa	3.08 Aa
		3.26				
<i>S. scabra</i>	Laboratório		4.06 Ac*	2.72 Aa	2.92 ABab	3.39 Ab
	Geladeira		3.98 Ab*	3.15 ABa	2.89 ABa	3.78 Abb
	Freezer		3.94 Ab*	3.63 BCb	2.72 Aa	3.84 ABb*
	Nitrogênio Líquido		4.97 Bc*	3.80 Cab	3.39 Ba	4.24 Bb*
		3.6				
<i>S. viscosa</i>	Laboratório		3.9 Ac	2.47 Aa*	2.62 Aab*	3.14 Ab
	Geladeira		4.13 Ab	2.78 ABa	2.62 Aa*	3.2 ABa
	Freezer		3.83 Ab	2.97 ABa	3.14 Aa	3.8 Bb
	Nitrogênio Líquido		6.66 Bc*	3.33 Bb	2.6 Aa*	3.19 ABab
CV: 10.09	F: 2.778	W: 0.956				

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, dentro de cada espécie, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. W; F: estatísticas dos testes de Shapiro Wilk e Levene, respectivamente, indicam resíduo com distribuição normal e variância a 0,01 de significância. Médias seguidas por * diferem do tempo inicial (T0) pelo teste de Dunnet a 5% de probabilidade

Mediante a suposição da presença de dormência tegumentar e fisiológica, a manutenção da vigor das sementes de *S. scabra* parece ser favorecida, principalmente, em

ambiente não controlado de laboratório, seguido pelas temperaturas de geladeira e freezer, onde se verificaram os menores valores de tempo médio de germinação no final dos 12 meses de armazenamento. Resultado semelhante foi observado em sementes de *S. viscosa*.

A germinação de *S. viscosa* ocorre mais lentamente (tabela 3) e em taxas mais baixas (figura 1) quando armazenadas em nitrogênio líquido, onde foram registrados os maiores tempos para germinação, exceto aos nove meses de armazenamento que demorou 2,6 dias para germinar, mostrando que esse período de armazenamento em nitrogênio líquido possa ser o mais indicado

Pode-se observar na tabela 4 que as sementes de *S. capitata* foram aquelas que apresentaram os maiores valores de índice de velocidade de germinação, não diferindo significativamente entre os períodos e ambientes testados.

Tabela 4. Índice de velocidade de germinação (IVG) obtidos na germinação de sementes de *Stylosanthes* SW. Feira de Santana, Bahia, 2014.

Espécie	Ambiente	Tempos de armazenamento				
		0	3 meses	6 meses	9 meses	12 meses
		16.27				
<i>S. capitata</i>	Laboratório		13.83 Aa	15.22 Aa	16.29 Aa	14.79 Aa
	Geladeira		13.01 Aa	13.38 Aa	14.63 Aa	16.03 Aa
	Freezer		14.02 Aa	14.12 Aa	13.53 Aa	13.96 Aa
	Nitrogênio Líquido		13.91 Aa	14.84 Aa	15.25 Aa	12.72 Aa
		8.24				
<i>S. scabra</i>	Laboratório		5.25 Ac	19.77 Aa*	16.66 Aa*	13 Ab*
	Geladeira		5.97 Ab	14.57 Ba*	15.21 Aa*	8.63 Bb
	Freezer		4.99 Ac	7.07 Cbc	17.02 Aa*	9.71 ABb
	Nitrogênio Líquido		3.09 Ab*	9.85 Ca	10.55 Ba	8.13 Ba
		7.48				
<i>S. viscosa</i>	Laboratório		4.29 Ac	18.09 Aa*	16.66 Aa*	12.57 Ab*
	Geladeira		3.33 Abc*	12.43 BCb*	16.66 Aa*	10.39 ABb
	Freezer		2.63 Abc*	14.75 ABa*	11.76 Bab*	8.8 Bb
	Nitrogênio Líquido		0.27 Bc*	9.78 Cb	15.73 Aa*	7.84 Bb
CV: 15.46	F: 1.944	W: 0.989				

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, dentro de cada espécie, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. W; F: estatísticas dos testes de Shapiro Wilk e Levene, respectivamente, indicam resíduo com distribuição normal e variância a 0,01 de significância. Médias seguidas por * diferem do tempo inicial (T0) pelo teste de Dunnet a 5% de probabilidade

Para *S. scabra* e *S. viscosa* os menores valores de índice de velocidade foram observados no 3º mês, destacando-se as sementes que foram armazenadas em nitrogênio líquido com 3,09 e 0,27, respectivamente. O maior índice foi detectado no armazenamento por 6 meses em ambiente de laboratório, tanto para *S. scabra* como para *S. viscosa*. Sementes com porcentagens de germinação semelhantes frequentemente mostram diferenças em suas velocidades de germinação, indicando que existem diferenças de vigor entre elas.

Aos 9 meses de armazenamento as sementes de *S. scabra* e *S. viscosa* apresentaram uma estabilidade nos valores de índice de velocidade de germinação, seguido por um leve decréscimo no 12º mês, contudo mantiveram o vigor inicial, chegando até em alguns casos apresentarem valores mais elevados que o índice de velocidade inicial.

Silva et al. (2014) ressalta que o processo de deterioração das sementes armazenadas é inevitável, e quando isso acontece, elas perdem o vigor, ficando suscetíveis a estresses durante a germinação e, perdem a capacidade de originar plântulas normais. Essa deterioração foi observada em sementes armazenadas em nitrogênio líquido, e não foi detectado nos outros ambientes de armazenamento, talvez porque o período de armazenamento de 12 meses não foi suficiente em afetar o desenvolvimento morfológico do estágio de plântulas, contudo houve um comprometimento do processo cinético da germinação das sementes de *S. viscosa* e *S. scabra*.

Para *S. viscosa* o armazenamento por 6 e 9 meses foram os que apresentaram valores significativamente mais elevados de índice de velocidade nos ambientes testados, exceto o ambiente em nitrogênio líquido que não diferenciou do valor inicial (T0).

A tabela 5 representa o resumo da análise de variância para os testes de emergência realizados em campo. Diferente dos testes de laboratório e de forma complementar aos estudos de germinabilidade e de análise fisiológica, foi possível observar que houve interação significativa para todas as variáveis analisadas.

Tabela 5. Resumo da análise de variância de três espécies de *Stylosanthes* submetidos a quatro tempos de armazenamento (3, 6, 9 e 12) em condições de campo. Feira de Santana, Bahia 2013-2014.

Fontes de variação	Grau de liberdade	Quadrados Médios		
		E (%)	TME (dias)	IVE
Espécie (E)	2	3004.0000**	50.0252 **	2.9613 **
Tempo (T)	3	2682.2222 **	53.8538 **	6.2311 **
E x T	6	316.8888 *	8.2599 **	0.4969 *
Resíduo	36			
CV (%)		23.49	13.09	30.14

** Significativo a 0,01 de probabilidade; * Significativo a 0,05 de probabilidade; ^{ns} Não significativo pelo teste F, respectivamente.

Para *S. capitata*, *S. scabra* e *S. viscosa* as maiores porcentagens de emergência em campo foram observadas no armazenamento por 9 meses, apresentando valores superiores ao inicial (T0) (tabela 6). Resultado semelhante foi encontrado por Medeiros et al. (2013) trabalhando com armazenamento de sementes de amendoim forrageiro, no qual verificaram que as sementes armazenadas em ambiente de laboratório aumentaram a sua porcentagem de emergência no decorrer do teste, valores esses, maiores que a testemunha.

Na tabela 6 pode-se observar ainda que as sementes de *S. capitata*, aos 12 meses de armazenamento, apresentaram uma redução na taxa de emergência em campo, apresentando valores menores que os obtidos na emergência inicial (T0). Isso mostra que mesmo em condições não controladas de armazenamento, o vigor das sementes foi mantido. Outros fatores podem ter contribuído também para a redução e oscilações da taxa de emergência, como as condições de irrigação, e temperatura do ambiente. Resultado semelhante foi obtido por Silva et al. (2011) com *Erythrina velutina* WILLD. em estudos de armazenamento por um período de 225 dias, onde observaram diminuição na emergência das plântulas.

Tabela 6. Emergência (E%), Tempo Médio (TM) e Índice de Velocidade de Emergência (IVE) de sementes de três espécies *Stylosanthes* em função dos diferentes tempos de armazenamento. Feira de Santana, Bahia, 2013-2014.

Variável	Espécie	Tempos de armazenamento				
		0	3	6	9	12
E%	<i>S. capitata</i>	64	57 Aa	49 Aa	66 ABa	60 ABa
	<i>S. scabra</i>	45	30 Bb	40 Ab	73 Aa*	67 Aa
	<i>S. viscosa</i>	33	19 Bb	13 Bb*	49 Ba	47 Ba
CV: 23.49	F: 3.985	W: 0.982				
TM	<i>S. capitata</i>	4.73	7 Aa*	8.45 Aa*	6.95 Aa*	8.67 Aa*
	<i>S. scabra</i>	5.9	6 Aa	11.05 Bb*	7.02 Aa	9.77 ABb*
	<i>S. viscosa</i>	5.08	9.72 Bab*	15.4 Cc*	7.52 Aa	11.82 Bb*
CV: 13.09	F: 4.937	W: 0.975				
IVE	<i>S. capitata</i>	3.96	2.26 Aa*	0.60 Ab*	2.58 Aa*	1.19 Ab*
	<i>S. scabra</i>	2.64	1.42 Bb*	0.62 Ac*	2.53 Aa	1.19 Abc*
	<i>S. viscosa</i>	2.68	0.59 Cb*	0.23 Ab*	1.53 Ba*	0.96 Aab*
CV: 30.14	F: 3.305	W: 0.956				

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, dentro de cada espécie, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. W; F: estatísticas dos testes de Shapiro Wilk e Levene, respectivamente, indicam resíduo com distribuição normal e variância a 0,01 de significância. Médias seguidas por * diferem do tempo inicial (T0) pelo teste de Dunnet a 5% de probabilidade

Em geral, sementes de *S. scabra* e *S. viscosa* apresentaram um acréscimo na emergência de plântulas aos 9 e 12 meses de armazenamento. Esse resultado pode estar relacionado a uma possível dormência fisiológica, que vai sendo reduzida ao longo da idade pós-colheita das sementes (VIEIRA E BARROS, 1994). Em decorrência disso, o aumento da emergência em campo no decorrer do tempo de colheita deve estar relacionada diretamente a maturação das sementes. Resultados semelhantes de emergência de campo foram obtidos por outros autores e culturas trabalhando com armazenamento de sementes de soja (KROHN E MALAVASI, 2004); sorgo-sudão (TOLEDO et al., 2007); amendoim forrageiro (MEDEIROS et al., 2013); e feijão-comum (SILVA et al., 2014).

Baseado nas respostas de aumento nos valores da emergência ao longo dos 12 meses de armazenamento são esperados alterações nos outros parâmetros cinéticos do processo germinativo das sementes. De acordo com a tabela 6, pode-se observar que ocorreu um

aumento no tempo de emergência em todas as espécies no armazenamento por 6 e 12 meses, diferenciando-se estatisticamente da emergência inicial (T0).

Ocorreu uma redução significativa no índice de velocidade de emergência em todas as espécies em relação ao valor inicial de emergência (T0) em todos os tempos de armazenamento, exceto para *S. scabra* aos 9 meses. Essa redução no índice de velocidade ao longo do armazenamento pode ser um indicativo de redução no vigor das plântulas. De acordo com Marcos Filho (2005) a queda do potencial fisiológico das sementes com o passar do tempo está relacionada com a diminuição da capacidade de germinar, como também com a sensibilidade às condições edafoclimáticas, resultando na queda do vigor das sementes.

CONCLUSÕES

1. Sementes de *Stylosanthes* respondem diferentemente às condições de armazenamento e aos testes de germinabilidade.
2. Sementes de *S. capitata* são mais tolerantes aos ambientes de armazenamento testados, mantendo-se vigorosas por um período de 12 meses.
3. Sementes de *S. scabra* e *S. viscosa*, além da dormência tegumentar demonstram ter uma dormência fisiológica e a manutenção das sementes em condições não controladas de laboratório aumentam a capacidade de germinação, porém com tendência a redução do vigor.

REFERÊNCIAS

AYARZA, M. et al. Introdução de *Stylosanthes guianensis* Cv. Mineirão em pastagens de *Brachiaria ruziziensis*: Influencia na produção animal e vegetal. **Seropédica**: Embrapa Agrobiologia, 1997. 16p.

ARAÚJO FILHO, J. A. Propuestas Tecnológicas para el manejo de la vegetación de la Caatinga com fines pastoriles. In: Rojas, L. I. **La producción de rumiantes menores en las zonas áridas de Latinoamérica**. Brasília, Embrapa Caprinos e Ovinos, 2013. Cap.12, p.281-294.

AZEVEDO, M. R. Q. A. et al. Influência das embalagens e condições de armazenamento no vigor de sementes de gergelim. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.7, n.3, p.519-524, 2003.

BONNER, F. T. Storage of Seeds. In: Bonner, F. T.; Karrfalt, R. P. **The Woody Plant Seed Manual**. United States Department of Agriculture. Forest Service: Agriculture Handbook 727. Cap.4. 2008. P.85-96.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. 310 Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 2009. 399 p.

CALDEIRA, S. F.; PEREZ, S. C. J. G. A. Viabilidade de sementes armazenadas de aroeira, *Myracrodruon urundeuva* (Engl.) Fr.All. **Informativo ABRANTES**, Pelotas, v.15, p.305, 2005.

CARMONA, R.; FERGUSON, J.E.; MAIA, M.S. Germinação de sementes em *Stylosanthes macrocephala* M.B. Ferr. et Souza Costa e *S. capitata* Vog. in Linnaea. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.8, n.3, p.19-27, 1986.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 5ª ed. Jaboticabal: Funep, 2012. 590p.

COSTA, N. M. S. **Revisão do gênero *Stylosanthes* Sw.** 2006. 470f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrônômica) - Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa.

ELLIS, R. H.; HONG, T. D.; ROBERTS, E. H. An intermediate category of seed storage behaviour? II. Effects of provenance, immaturity, and imbibition on desiccation tolerance in coffee. **Journal Experimental Botany**, v.42, n.238, p.653-657, 1990.

FIGLIOLIA, M. B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. **Manejo de sementes de espécies arbóreas.** Série Registros, n. 15. São Paulo: Instituto Florestal, 1995. 59p.

HONG, T. D.; ELLIS, R. H. Storage. In: VOZZO, J. A. **Tropical Tree Seed Manual.** United States Department of Agriculture: Forest Service, Washington D.C, 2002. p. 125-136.

KISSMANN, C. et al. Germinação e armazenamento de sementes de *albizia hasslerii* (chod.) burkart. **Revista Brasileira de Sementes**, v.31, n.2, p.104-115, 2009.

KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D. e FRANÇA-NETO, J. de B. **Vigor de sementes: conceitos e testes.** Londrina: Abrates, 218p. 1999.

KROHN, N. G.; MALAVASI, M. M. Qualidade fisiológica de sementes de soja tratadas com fungicidas durante e após o armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, v.26, n.2, p.91-97, 2004.

LABBÉ, L. M. B. Armazenamento de sementes, In: Peske, S. T; Rosental, M. D; Rota, G. R. **M. Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos.** Pelotas-RS, 2003. Cap.7, p.366-413.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas.** v.12. Piracicaba: Fealq, 2005. 495 p.

MEDEIROS, A. C. DE S.; ZANON, A. Conservação de sementes de aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolius* Raddi). **Boletim de Pesquisa Florestal**, n. 36, p.11-20, 1998.

MEDEIROS, L. T. et al. Qualidade fisiológica de sementes de amendoim forrageiro submetidas a diferentes tempos e ambientes de armazenamento. **Rev. Bras. Saúde Prod. Animal**, v.14, n.3, p.472-477. 2013.

MOSETTO, T. E. et al. Armazenamento de sementes de *Crambe abyssinica* Hochst. Ex R.E.Fr. em diferentes embalagens e ambientes. **Revista Ceres**, v.60, n.5, p.646-652, 2013.

NABINGER, C. et al. Produção animal com base no campo nativo: aplicações de resultados de pesquisa. In: Patta, V. et al. **Campos Sulinos - conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: MMA, 2009. Cap.13, p.175-198.

PELACANI, C. R. et al. Germination of dormant seeds of *Stylosanthis humilis* as affected by organic acids. **Seed Science & Technology**, v.33, p.105-113, 2005.

SANTANA, D. G.; RANAL, M. A. Análise estatística na germinação. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v.12 (Edição Especial), p.205-237, 2000.

SILVA, K. B. et al. Armazenamento de sementes de *Erythrina velutina* WILLD. **Revista Árvore**, v.35, n.4, p.809-816, 2011.

SILVA, M. M. et al. Qualidade fisiológica e armazenamento de sementes de feijão-comum produzidas no norte de Minas Gerais. **Revista Agro@mbiente On-line**, v.8, n.1, p.97-103. 2014.

TOLEDO, F. F.; MARCOS FILHO, J. **Manual de sementes: Tecnologia e Produção**. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 1997. p.224.

TOLEDO, M. Z. et al. Efeitos do ambiente de armazenamento na qualidade de sementes de sorgo-sudão. **Revista Brasileira de Sementes**, v.29, n.2, p.44-52, 2007.

VIEIRA, H. D.; BARROS, R. S. Responses of seed of *Stylosanthes humilis* to germination regulators. **Physiologia Plantarum**, 92:17-20, 1994.

VIEIRA, A. H. et al. **Técnicas de produção de sementes florestais**. Porto Velho: Embrapa, 2001. CT205, p.1-4.

WETZEL, M. M. V. DA S. et al. conservação de germoplasma-semente em longo prazo. In: Costa, A. M.; Spebar, C. R.; Sereno, J. R. B. **Conservação de recursos genéticos no Brasil**. Brasília, DF: EMBRAPA, 2012. cap.5, p.160-184.

APÊNDICE

Protocolo de escarificação mecânica entre lixas em sementes de *Stylosanthes capitata*

Inicialmente as sementes foram escarificadas entre lixas d'água n°100, n°120 e n°150 com os tempos de ficção de 15 e 20 segundos entre lixas, seguidas por assepsia com lavagem das sementes com detergente neutro e posteriormente lavadas com água corrente, seguido por imersão em hipoclorito de sódio comercial por 5 minutos e lavados com água destilada.

Posteriormente as sementes foram semeadas em caixas acrílicas tipo gerbox (115x115x35mm), sobre papel mata borrão, contendo duas folhas embebidas em água destilada, com quantidade de água 2,5 vezes o peso do papel. As caixas permaneceram em câmara de germinação tipo BOD na temperatura constante de 25°C com fotoperíodo de 12 horas.

As avaliações foram realizadas diariamente por um período de 7 dias, onde foram contabilizados o total de plântulas normais (plântulas contendo radícula, epicótilo e pelo menos 50% dos cotilédones intactos) seguindo as prescrições da RAS (BRASIL, 2009). Os resultados foram expressos em porcentagens.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 3 (lixas) x 2 (tempos de escarificação) + 1 (controle), totalizando 6 tratamentos, sendo que para cada tratamento foi avaliada duas repetição de 100 sementes.

Os resultados, foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. O tratamento controle (Tempo 0) foi comparado aos demais pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade.

Os resultados na Tabela 1 demonstram que todas as porcentagens de germinação ficaram acima de 70%, independentemente do número da lixa ou tempo de ficção e não diferenciaram estatisticamente entre si, o mesmo não foi verificado nos testes realizados por Carmona et al. (1986) onde a sua maior porcentagem de germinação foi de 67% em sementes de *Stylosantes capitata* e 60% nas sementes de *Stylosantes macrocephala* submetidas a escarificação com lixa. De acordo com o teste de Dunnett foi possível verificar que a escarificação entre lixas n°100 por 20 segundos apresentou significância em comparação ao controle, apresentando-se mais eficiente.

Tabela 1. Valores médios de germinação em decorrência dos diferentes números de lixas (100, 120 e 150) e o tempo de fricção (15 e 20 segundos) em sementes de *S. capitata*

Lixas	Tempos de fricção	
	15 seg.	20 seg.
Controle	61	
Nº100	73.5	82.5 *
Nº120	72	73
Nº150	78	78.5
Média	74.5	78
CV	9.14	

Médias seguidas por * diferem do tempo inicial (T0) pelo teste de Dunnet a 5% de probabilidade

Na figura 1 pode-se observar que em todas as lixas testadas com fricção por 15 segundos o pico de aparecimento de plântulas aconteceu ao 3º dia e a fricção por 20 segundos, o aparecimento de plântulas variou entre o 2º e 3º dia. No geral, o tempo foi bem semelhantes para os picos de aparecimento de plântulas, que ficaram entre 35 e 50 plântulas por dia.

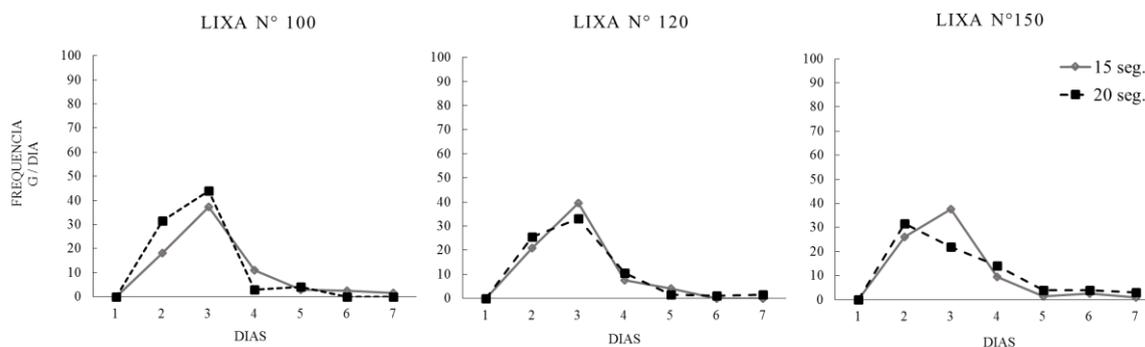


Figura 1. Germinação por dia em diferentes números de lixas d'água (100, 120 e 150) e tempos de fricção (15 e 20 segundos) em sementes de *S. capitata*

Baseados nos resultados do teste pode-se concluir que a escarificação mecânica entre lixas d'água nº100 por 20 segundos se mostrou mais eficiente.