

Germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de figo de pombo (*macroptilium lathyroides*)

Walter Alves Vasconcelos¹, Edson Mauro Santos², Alberício Pereira Andrade¹, Riselane Lucena Alcantara Bruno², Ricardo Loiola Edvan³

Resumo – Visando ao entendimento das características de germinação das sementes de figo de pombo foram realizados três experimentos, O primeiro experimento teve como objetivo avaliar o efeito da temperatura sobre a germinação das sementes; o segundo objetivou avaliar o efeito da temperatura da água para quebra de dormência das sementes; e o terceiro objetivou testar diferentes substratos sobre a emergência e o desenvolvimento de plântulas de figo de pombo. A temperatura de 20-30°C proporcionou valores de percentual de germinação superiores ($P < 0,05$) às demais temperaturas. No segundo experimento o maior ($P < 0,05$) valor do percentual de germinação foi verificado para as sementes submetidas à temperatura de 80°C (76,25%), mas que não foi diferente ($P > 0,05$) do tratamento com água a 70°C (70,00%). No terceiro experimento observou-se que o percentual de emergência de plântulas não apresentou diferença ($P > 0,05$) quanto aos tipos de substratos utilizados. Diante os estudos conclui-se que as sementes apresentaram melhores índices de germinação com a temperatura variável entre 20 e 30°C, com imersão em água em temperaturas entre 70 e 80°C sendo o método eficiente para quebra de dormência e o desenvolvimento inicial de plântulas de figo de pombo foram incrementados com a utilização de ambos substratos avaliados.

Palavras-chave : crescimento inicial, digesta ruminal, dormência , esterco bovino.

Germination of Seeds and development of figo de pombo plants (*Macroptilium lathyroides*)

Abstract – Aiming at understanding the characteristics of fig seed germination of pigeon experiments were carried out, the first experiment aimed to evaluate the effect of temperature on seed germination and the second to evaluate the effect of water temperature to break dormancy seeds and the third aimed to test different substrates on emergence and seedling development of pigeon fig. The temperature of 20-30 ° C gave values higher germination percentage ($P < 0.05$) at other temperatures. In the second experiment, the greater ($P < 0.05$) value of the percentage of germination was observed for seeds subjected to a temperature of 80oC (76.25%), but that was not different ($P > 0.05$) water treatment to 70oC (70.00%). The third experiment showed that the percentage of seedling emergence did not differ ($P > 0.05$) on the types of substrates used. Given the studies concluded that the seeds had better germination rates with temperature varying between 20 and 30oC, with immersion in water at temperatures between 70 and 80oC and the efficient method to break dormancy and initial seedling development of fig pigeon enhanced with the use of both substrates used.

Keywords: initial growth , ruminal content , dormancy , manure bovine

INTRODUÇÃO

Muitas espécies xerófilas da caatinga apresentam potencial forrageiro e adequado valor nutricional, podendo ser utilizadas como alimento para os animais, principalmente nas épocas de escassez de forragem. O figo de pombo (*Macroptilium lathyroides* (L.) Urb.) é uma espécie da Família Fabaceae (alt. Leguminosae), nativa das Guianas, Brasil e Paraguai; essa espécie, além de regenerar-se pelo banco de sementes do solo (Ferreira et al., 2001) é pouco exigente em fertilidade, vegetando em locais mal drenados e com pH baixo, e adaptada a precipitações anuais de 475 a 3000 mm (Skerman et al. 1988; Reis & Primo, 1989, Ferreira et al., 2004). O figo de pombo pode ser utilizado como um banco de proteína, mas também pode ser conservada principalmente como feno, para ser fornecido aos animais na época de escassez de forragem.

Apesar do conhecido potencial forrageiro do figo de pombo, ainda não foram desenvolvidos estudos

Recebido julho de 2010, aceito em abril de 2011

¹ Instituto Nacional do Semi-árido. E-mail: walter-vasconcelos@hotmail.com.

² Universidade Federal da Paraíba, Areia, Paraíba.

³ Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará.

objetivando-se avaliar as características das sementes dessa leguminosa de ocorrência natural da caatinga, sendo necessário determinar: temperatura de germinação; presença de dormência; métodos de superação de dormência e substrato mais adequado para o cultivo e produção de mudas.

A dormência pode ser entendida como uma estratégia evolutiva das espécies vegetais, que impede a germinação imediata das sementes em condições desfavoráveis, protegendo-as da deterioração, para que esta germine quando surgirem condições favoráveis. A dormência pode ser primária, quando já está presente nas sementes ou pode surgir em função da exposição das sementes a condições desfavoráveis à germinação.

No caso específico das plantas xerófilas da caatinga, a dormência é um processo evolutivo, e de extrema importância para essas espécies, isso porque, diferentemente de outros ecossistemas, onde as condições climáticas são equilibradas, notadamente o regime pluviométrico (quantidade e regularidade), na caatinga, as plantas são obrigadas a lançar mão de mecanismos adaptativos. Nesse ecossistema, o regime de precipitação ocorre em forma de pulsos de curta duração (Andrade et al., 2006), seguidos de períodos de longa estiagem; dessa forma, seria um grande risco para as plantas desencadearem os mecanismos de germinação de uma só vez. Assim, a dormência das sementes, poderia ser entendida como um mecanismo adaptativo, que permitiria a criação de um banco de sementes, que germinaria em condições favoráveis e em épocas diferentes do ano, dependendo da ocorrência dos pulsos de precipitação.

Entre os processos mais comuns para superação da dormência de sementes estão a escarificação química, escarificação mecânica, estratificação fria e quente-fria, choque térmico, exposição à luz intensa, imersão em água quente e embebição em água fria (Floriano, 2004). A escarificação das sementes em ácido sulfúrico é bastante conhecida e recomendada para uso em laboratório. Entretanto, a recomendação deste método para os viveiristas não é usual pelo grande risco no manuseio, alto custo e baixa capacidade de reutilização do ácido (Carpanezzi & Marques, 1981). Outro método usado para a quebra de dormência da semente com tegumento impermeável é o da água quente ou fervente. Este método tem a vantagem de ser prático, de baixo custo e de fácil manuseio sendo, portanto, recomendado para uso pelos viveiristas (Bianchetti, 1981).

O substrato utilizado no cultivo e na produção de mudas, após determinadas às condições de ambiente e métodos de superação de dormência das sementes, é de extrema importância, pois exerce influência direta sobre a estrutura, aeração, retenção de água e infestação por patógenos. O substrato deve manter proporção adequada entre conteúdo de água e aeração, não devendo ser umedecido em excesso para evitar que a película de água envolva completamente a semente, restringindo a entrada e absorção do oxigênio (Villagomez et al., 1979). Assim, a escolha do substrato deve ser feita, levando-se em consideração o tamanho da semente, a exigência quanto ao suprimento de água e à sensibilidade ou não à luz e a facilidade que oferece para realização das contagens e avaliação das plântulas (Brasil, 1992).

O substrato utilizado deve oferecer um ambiente favorável para a germinação das sementes, ao mesmo tempo em que forneça uma estrutura adequada para o desenvolvimento das radículas após germinação das sementes (Coelho et al., 2006).

Os esterco animais são os adubos orgânicos mais utilizados no Semiárido, embora Menezes & Sampaio (2002), em um estudo com um modelo de simulação, estimaram que o P contido no esterco acumulado no curral em uma propriedade típica do Curimataú paraibano só seria suficiente para repor apenas 12% do P retirado do solo pelas culturas agrícolas nas áreas de roçado. Sendo que nas áreas de maior tradição agrícola onde apresentam maiores níveis de precipitação pluviométrica é comum que os agricultores comprem esterco de regiões circunvizinhas, elevando assim os custos de produção (Sabourin et al., 2000).

Dessa forma é importante estudar outras fontes de matéria orgânica para as plantas forrageiras no

Semiárido para se ter assim uma relação custo / benefício favorável ao produtor. Nagel et al., (2008), realizou um estudo com digesta ruminal no estado do Mato Grosso do Sul, onde o adubo orgânico produzido a partir de digesta ruminal teve uma relação C/N de 18-20, 2% de N por kg, 3% de P por kg e 1% de K por kg, mostrando ser um produto economicamente viável, por fornecer quantidade elevada de nutrientes a um custo reduzido.

Um grande problema encontrado por empresas do ramo de abatedouro de bovinos é a grande quantidade de efluente gerado. Segundo Espinoza (1998), este tipo de indústria gera um efluente líquido por animal processado de 1,1 a 2,9 m³, multiplicando esse valor pela quantidade de animais abatidos por dias nos abatedouros do Brasil se tem uma grande quantidade de adubo orgânico. Conforme Nagel et al (2008), a conscientização dos efeitos nocivos provocados pela liberação de resíduos no meio ambiente está associada à implantação de leis ambientais mais severas e tornou o gerenciamento ambiental uma questão fundamental para frigoríficos, curtumes e outras indústrias.

É importante realizar estudos que mostrem alternativas para a utilização de dejetos que poluam o meio ambiente. Com a utilização da digesta ruminal, poderá haver diminuição da carga de poluentes que são liberados todos os dias em mananciais de água.

Em face da carência de informações sobre a germinação de sementes de figo de pombo, foram realizados três experimentos objetivando-se: determinar a temperatura adequada para a germinação das sementes da referida espécie; desenvolver métodos de superação de dormência dessas sementes e avaliar a germinação e o desenvolvimento de plântulas de figo de pombo cultivadas com diferentes substratos

MATERIAL E MÉTODOS

Visando ao entendimento das características de germinação das sementes de figo de pombo foram realizados três experimentos. As sementes de figo de pombo utilizadas nos três experimentos foram colhidas no município de Campina Grande-PB, em março de 2007. Foram realizados testes de pureza e umidade, que revelaram valores de 98,2% e 10,6%, respectivamente.

O primeiro experimento teve como objetivo avaliar o efeito da temperatura sobre a germinação das sementes de figo de pombo. Esse experimento foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal da Paraíba, UFPB, Areia, PB. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com três tratamentos, representados por temperaturas diferentes: 25° C, 30°C e de 20-30°C, com quatro repetições. Para as temperaturas constantes foi utilizado o fotoperíodo de oito horas. Para a temperatura alternada o fotoperíodo coincidiu com a exposição das sementes às temperaturas mais altas.

Os testes de germinação foram conduzidos em germinadores de câmara, tipo B.O.D. O substrato utilizado foi papel de filtro em caixa plástica tipo gerbox, com 100 sementes por caixa, umedecido com água destilada. As variáveis analisadas foram o percentual de germinação, de plântulas anormais, de sementes mortas e de sementes duras. Foram consideradas plântulas anormais aquelas que não apresentavam todas as estruturas essenciais perfeitas por ocasião das leituras. Foram realizadas duas leituras, uma aos 4 dias e a outra aos 10 dias após o cultivo das sementes. Os valores percentuais foram obtidos, dividindo-se o número observado de plântulas germinadas, plântulas anormais, sementes duras e sementes mortas, por 100 sementes cultivadas.

O segundo experimento, também foi realizado no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal da Paraíba, UFPB, Areia, PB. Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos referentes à temperatura da água para superação de dormência das sementes: T1: 60°C; T2: 70°C; T3: 80°C, T4: 90°C e T5: 100°C, com quatro repetições por tratamento. As sementes foram embebidas em água durante um minuto, sendo a temperatura monitorada por meio de um

termômetro imerso na água. Os testes de germinação e as variáveis analisadas foram os mesmos descritos para o primeiro experimento. A temperatura de germinação utilizada foi aquela oscilando entre 20-30°C, por ser a que possibilitou maior índice de germinação, após condução do primeiro experimento.

O terceiro experimento, que teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes substratos sobre a germinação e desenvolvimento de plântulas de figo de pombo, foi realizado na Estação Experimental Lagoa Bonita, do Instituto Nacional do Semiárido (INSA), localizada no município de Campina Grande-PB.

Antes da semeadura, as sementes foram submetidas à quebra de dormência, por meio da embebição em água a 80°C durante 1 min, baseando-se nos resultados do segundo experimento. As sementes foram semeadas em copos de polietileno, sendo uma semente por copo, num total de vinte copos por repetição em cada tratamento.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com seis tratamentos: T1: Terra vegetal; T2: Esterco bovino + areia na proporção de 1:2; T3: Esterco bovino + areia na proporção de 2:1; T4: Digesta ruminal + areia na proporção de 1:2 e T5: Digesta ruminal + areia na proporção de 2:1, com quatro repetições por tratamento.

Amostras das duas fontes de matéria orgânica foram levadas aos Laboratórios de Nutrição Animal e Análise de solo para determinação dos teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), nitrogênio (N) e fósforo (P). Os resultados das análises podem ser observados na Tabela 1.

Tabela 1. Teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), nitrogênio (N) e fósforo (P) do esterco bovino e da digesta ruminal utilizados como substrato na produção das mudas de figo de pombo.

Substrato	MS	MO	N	P
	%	% MS	% MS	% MS
Esterco bovino	72,00	75,00	2,10	2,80
Digesta ruminal	90,00	40,00	1,20	0,50

As variáveis avaliadas foram: porcentagem de emergência considerando-se plântulas normais as que apresentavam as estruturas essenciais perfeitas ao final do teste (10 dias); índice de velocidade de germinação, calculada segundo a fórmula sugerida por Maguire (1962); percentual de plântulas anormais; comprimentos da parte aérea e da radícula; pesos verde e seco da parte aérea e da radícula, sendo o peso seco obtido submetendo-se as plântulas, após a contagem do teste de germinação, à secagem em estufa regulada a 80°C por 48 horas.

Os dados de cada experimento foram submetidos à análise de variância e os valores médios dos tratamentos, comparados pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados referentes à germinação das sementes de figo de pombo, sob o efeito de diferentes temperaturas, estão apresentados na Tabela 2. A temperatura de 20-30°C proporcionou valores de percentual de germinação superiores ($P < 0,05$) às demais temperaturas. Por outro lado, na temperatura de 25°C, também foi observado o maior percentual ($P < 0,05$) de plantas anormais. Com relação ao percentual de sementes mortas, o menor valor ($P < 0,05$) foi observado no tratamento com temperatura variável 20-30°C. Por outro lado, o menor percentual ($P < 0,05$) de sementes duras foi observado para as sementes acondicionadas na temperatura de 30°C. Observa-se, de modo geral, que a temperatura de 20-30°C foi o melhor tratamento para a germinação das sementes de figo de

pombo. Apesar de não haver dados semelhantes na literatura que corroborem esses resultados, esse fato pode ser explicado pela própria temperatura da região onde as sementes foram colhidas, na qual as temperaturas diurnas e noturnas oscilam entre próximo a 30°C durante o dia e 20°C durante a noite.

Tabela 2. Valores médios e respectivos coeficientes de variação do percentual de germinação (GE), de plantas anormais (PA), sementes mortas (SM) e sementes duras (SD) do figo de pombo, submetida a diferentes temperaturas de germinação.

Tratamentos	GE	PA	SM	SD
25° C	24 b	6,5 a	11,0 a	63,00 a
30° C	27,75 b	1,0 b	11,5 a	57,25 b
20-30° C	32,00 a	1,0 b	1,75 b	65,25 a
CV (%)	7,24	97,72	55,90	9,08

Existem espécies cujo processo germinativo é favorecido por alternância diária de temperatura, porém, essa necessidade pode estar associada à dormência das sementes, embora a alternância de temperatura possa acelerar a germinação de sementes não dormentes (McDonald & Copeland, 1985). O fato das sementes avaliadas apresentarem um valor baixo de germinação, mesmo na temperatura alternada, pode indicar a presença de dormência, concordando com a afirmativa dos autores supracitados. Monks et al., (2006) avaliando a produção e qualidade de sementes de figo de pombo, sob diferentes espaçamentos e épocas de colheita, observaram valores oscilando entre 25 e 55% corroborando com a hipótese da presença de dormência nas sementes de figo de pombo.

Na tabela 3, encontram-se os valores médios das variáveis referentes à germinação de sementes de figo de pombo, submetidas ao método de superação de dormência por meio da embebição em água quente com diferentes temperaturas.

O maior ($P < 0,05$) valor do percentual de germinação foi observado para as sementes submetidas à temperatura de 80°C (76,25%), mas que não foi diferente ($P > 0,05$) do tratamento com água a 70°C (70,00%). Para a variável sementes mortas o menor percentual ($P < 0,05$) ocorreu no tratamento com água a 70°C (8,50%), que não diferiu ($P > 0,05$) do tratamento com água a 60°C (10,75%). Conseqüentemente, o maior percentual ($P < 0,05$) de sementes duras foi observado para a temperatura de 60°C (31,25%) não diferindo também ($P > 0,05$) do tratamento com água a 70° (21,50%). Não foram observadas plântulas anormais em nenhum tratamento.

A eficiência do tratamento na superação de dormência das sementes foi maior quando a temperatura da água esteve na faixa de 70 a 80°C. Em temperaturas baixas, as menores porcentagens de germinação obtidas podem ser interpretadas como sendo devido à ineficiência dos tratamentos em romper o tegumento das sementes e em temperaturas muito elevadas o tegumento foi totalmente rompido, porém, a germinação decresceu devido ao efeito negativo da temperatura nos embriões. O mais elevado índice de germinação (76,25%) foi obtido quando as sementes foram imersas em água quente a temperatura de 80°C, e o menor índice de germinação (7,25%) foi para as sementes imersas em água na temperatura de 90°C.

Tabela 3. Valores médios e respectivos coeficientes de variação (CV) dos percentuais de germinação (GE), sementes mortas (SM) e sementes duras (SD) de sementes de figo de pombo submetidas à superação de dormência em água sob diferentes temperaturas.

<i>Tratamentos</i>	<i>GE</i>	<i>SM</i>	<i>SD</i>
60°C	58,00 b	10,75 bc	31,25 a
70°C	70,00 ab	8,50 c	21,50 a
80°C	76,25 a	14,00 b	9,75 b
90°C	7,25 c	91,75 a	1,00 b
CV (%)	11,24	8,18	32,96

Não foram encontrados dados na literatura que confirmem esses resultados em condições, ambientes e com sementes de outra procedência. De qualquer maneira a imersão em água mostrou-se altamente eficaz na quebra da dormência das sementes de figo de pombo, e poderia ser preterida em relação a métodos que utilizem substâncias químicas de alto risco de manuseio. Da mesma forma que é um método mais simples do que a escarificação mecânica, já que se trata de sementes muito pequenas e de difícil manuseio para serem escarificadas mecanicamente.

A temperatura, juntamente com a umidade do substrato e a luz, são os principais fatores que influenciam a germinação de sementes (Mayer, 1986). Para qualquer processo ou evento, há geralmente uma temperatura mínima, abaixo da qual sua velocidade é zero; uma faixa infra-ótima e supra-ótima, na qual a velocidade aumenta e diminui com a temperatura respectivamente, e uma temperatura máxima acima da qual o processo não ocorre (Garcia-huidobro et al., 1982a,b; Probert, 1993). A temperatura ótima é aquela em que o processo ocorre em maior intensidade e velocidade (Horibe & Cardoso, 2001). De modo geral, a ação da temperatura sobre a germinação decorre de modificações na conformação e estrutura das moléculas, particularmente proteínas e lipídeos, envolvidas em reações químicas durante a germinação e na estrutura das membranas (Bewley & Black, 1982).

Na tabela 4 podem ser observados os valores médios do percentual de emergência (EM), índice de velocidade de emergência (IVE), número de folhas (NF), comprimentos da parte aérea (CPA), e da raiz (CR), peso verde da parte aérea (PVPA) e da raiz (PVR), peso seco da parte aérea (PSPA) e da raiz (PSR) e relação entre a parte aérea e raiz (RPA/R) de mudas de figo de pombo sob efeito dos diferentes substratos avaliados.

Quanto a emergência não houve diferença ($P>0,05$) para os tipos de substratos utilizados, com valores médios variando de 58,00%, para o tratamento com esterco bovino e areia na proporção 1:2 até 70,00%, para o tratamento com digesta ruminal na proporção 2:1. Ausência de efeito de substrato ($P>0,05$) também foi observada para o índice de velocidade de emergência, com valores médios variando de 1,29 para o tratamento com esterco bovino e areia na proporção 1: 2 até 1,46 para o tratamento com digesta ruminal na proporção 2:1, o que corrobora com a hipótese de que o tipo de substrato nem sempre influencia na emergência de plântulas, porém devem ser observados aspectos relacionados ao fornecimento de nutrientes para o desenvolvimento da plântula até estágio de muda, quando estará pronta para ir ao campo definitivo.

Apesar de alguns autores relatarem que o substrato, incluindo as fontes de matéria orgânica podem alterar o percentual de emergência de sementes (Coelho et al., 2006, Alves et al., 2002), principalmente devido a reações químicas, como a fermentação, que promoveriam a quebra de dormência das sementes, não se observou tal fato nesse trabalho. Isso pode ser explicado pelo fato de as sementes terem sido submetidas ao tratamento prévio de quebra de dormência, o que teria

possibilitado elevados índices de germinação em todos os tratamentos avaliados.

Embora Villagomez et al. (1979) e Brasil (1992) considerem que o tipo e a proporção de fontes de matéria orgânica incorporadas ao substrato possam influenciar a emergência de sementes por meio de alterações no ambiente como formação de películas de água, e, conseqüentemente, redução da aeração, no presente trabalho não se observou comprometimento da germinação em nenhum nível de ambas fontes de matéria orgânica, demonstrando que sementes de figo de pombo podem ser cultivadas em todos os substratos avaliados.

Observou-se que os tratamentos TI (terra vegetal) e T5 (digesta ruminal 2) apresentaram menor ($P<0,05$) número de folhas em relação aos demais tratamentos, sendo que o TI apresentou o comprimento da parte aérea maior ($P<0,05$), apesar de o comprimento da raiz não apresentar diferença ($P>0,05$) entre os substratos, bem como o peso verde das mesmas. Observou-se que o peso seco da raiz no TI foi menor ($P<0,05$), aumentando assim a relação parte aérea /raiz, nesse tratamento.

De maneira geral pode-se inferir, com base nos resultados descritos anteriormente que houve uma tendência de menor desenvolvimento radicular das plântulas no tratamento com terra vegetal, não sendo observadas diferenças entre os tipos e níveis de fontes de matéria orgânica. Embora o comprimento da parte aérea das plântulas tenha sido maior no tratamento com terra vegetal, essa superioridade não foi observada quando se avaliou o peso seco da parte aérea, o que pode ser o indicativo de resposta das plântulas ao provável déficit nutricional, o que pode ter levado ao estiolamento das mesmas, como forma de aumentar a área fotossintética, a despeito do menor desenvolvimento radicular.

De acordo com Lucena et al. (2003), embora os solos naturalmente férteis sejam apontados como os mais adequados para o semeio de sementes, a dificuldade de se encontrarem esses solos, que sejam capazes de suprir as exigências nutricionais das plântulas, levam à busca de fertilizantes orgânicos, que supririam o déficit nutricional e garantiriam o bom desenvolvimento das plântulas. Os dados do presente trabalho indicam que há necessidade de incorporar uma fonte de matéria orgânica ao substrato terra vegetal, como forma de suprir as exigências nutricionais para o desenvolvimento inicial das plântulas de figo de pombo. Talvez por se tratar de uma leguminosa, com bom potencial para produção de biomassa forrageira, o figo de pombo tenha requerimentos nutricionais mais elevados que outras espécies de plantas e se desenvolva melhor quando fertilizantes orgânicos são incorporados ao substrato.

Tabela 4. Emergência (EM), índice de velocidade de germinação (IVG), número de folhas (NF), comprimento da parte aérea (CPA), comprimento da raiz (CR), peso verde da parte aérea (PVPA), peso verde da raiz (PVR), peso seco da parte aérea (PSPA), peso seco da raiz (PSR) e relação entre a parte aérea e raiz (RPA/R) de mudas de figo de pombo sob efeito de diferentes substratos.

Tratamentos	EM (%)	IVG	NF	CPA (cm)	CR (cm)	PVPA (g)	PVR (g)	PSPA (g)	PSR (g)	RPA/R
TV ¹	61,00	1,39	2,20b	6,45a	8,87	0,218a	0,161	0,022	0,002b	6,65a
EB1 ²	58,00	1,29	2,86 ^a	5,30b	9,73	0,225a	0,168	0,032	0,015a	1,98b
EB2 ³	63,00	1,33	2,86 ^a	5,13b	9,45	0,192ab	0,130	0,020	0,020a	1,21c
DR1 ⁴	69,00	1,37	2,80 ^a	5,27b	9,20	0,139b	0,096	0,027	0,022a	1,36bc
DR2 ⁵	70,00	1,46	2,32b	5,17b	8,80	0,134b	0,137	0,027	0,015a	1,43bc
CV	25,79	33,00	8,84	8,27	9,48	22,76	30,60	26,27	40,37	13,87

¹terra vegetal; ²esterco bovino e areia na proporção 1:2; ³esterco bovino e areia na proporção 2:1; ⁴digesta ruminal e

areia na proporção 1:2; ⁵ digesta ruminal e areia na proporção 2:1.

CONCLUSÕES

1. A temperatura variável entre 20 e 30°C permite melhor germinação e desenvolvimento de plântulas de figo de pombo.
2. A imersão em água em temperaturas entre 70 e 80°C representa um método eficiente para quebra de dormência de sementes de figo de pombo.
3. O desenvolvimento inicial de plântulas de figo de pombo foram incrementados com a utilização de ambos substratos avaliados.
4. A utilização da digesta ruminal na produção de mudas de figo de pombo de bovinos pode ser uma alternativa para destinação desse dejetos proveniente do abate dos animais..

REFERÊNCIAS

- ALVES. E.U.; PAULA. R.C.; OLIVEIRA. A.P.; BRUNO. R.L.A.; DINIZ. A.A. Germinação de sementes de *Mimosa caesalpiniaefolia* benth. em diferentes substratos e temperaturas **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 24, nº 1, p.169-178, 2002.
- ANDRADE. A.P.; SOUZA. E.S.; SILVA. I.F.; LIMA. J.R.S. Produção animal no bioma caatinga: “paradigmas dos pulsos- reservas”. **Revista Brasileira de Zootecnia**, João Pessoa, v.35 n. suplemento, p 138-155. 2006
- BEWLEY, J. D.; BLACK, M. Physiology and biochemistry of seed in relation to germination: viability, dormancy and environmental control. Berlin: Springer-Verlag, 1982. 375 p.
- BIANCHETTI, A. Comparação de tratamentos para superar a dormência de sementes de bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth.). **Boletim Pesquisa Florestal**, Curitiba, n.2, p.57-68, 1981.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365 p.
- CARPANEZZI, A.A.; MARQUES, L.C.T. **Germinação de sementes de jutaiacú (*Hymenaea courbaril* L.) e de jutai-mirim (*Hymenaea parvifolia* Huber) escarificadas com ácido sulfúrico comercial**. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1981, 15p. (Circular Técnica, 19).
- COELHO. R.R.P., SILVA. M.T.C., BRUNO. R.L.A., SANTANA. J.A.S. Influência de substratos na formação de mudas de guapuruvu (*Schizolobium parahyba* (Vell.) Blake) **Revista Ciência Agronômica**, v.37, n.2, p.149-152, 2006
- ESPINOZA, M. W. et al. Índices para o Cálculo Simplificado de Cargas Orgânicas e Inorgânicas Presentes em Efluentes Industriais. In: **XXVII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental**, 1998, Porto Alegre. AIDIS/ABES.
- FERREIRA, O. G. L., P. L. MONKS, A. N. MACHADO & A. B. AFFONSO. 2004. Efeito do corte da parte aérea e de épocas de colheita sobre o rendimento e qualidade das sementes de feijão-dos-arrozais. **Revista Brasileira de Agrociência**, 10 (2): 175 178.
- FERREIRA, O. G. L.; MONKS, P. L.; AFFONSO A. B. Regeneração natural do feijão dos arrozais (*Macropitium lathyroides* (L.) Urb. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba, **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. p.138-139.
- FLORIANO, E. P. **Germinação e dormência de sementes florestais**. Caderno Didático nº 2, 1ª ed., Santa Rosa, 2004. 19p.
- GARCIA-HUIDOBRO, J.; MONTEITH, J. L.; SQUIRE, G. R. Time, temperature and germination of pearl millet (*Pennisetum thyphoides* S. & H.). I. Constant temperature. **Journal Experimental**

Botany, v. 33, n. 133, p. 288-296, 1982a.

GARCIA-HUIDOBRO, J.; MONTEITH, J.L.; SQUIRE, G.R. Time, temperature and germination of pearl millet (*Pennisetum thyphoides* S. & H.). II. Alternant temperature. **Journal Experimental Botany**, v. 33, n. 133, p. 297-302, 1982b.

HORIBE, I. Y.; CARDOSO, V. J. M. Efeito do nitrato na germinação isotérmica de sementes de *Brachiaria brizantha* Stapf cv. Marandu. **Naturalia**, v. 26, p. 175-189, 2001.

LUCENA, A. M. A.; COSTA, F. X.; SILVA, H.; GUERRA, H. O. C. Germinação de essências florestais em substratos fertilizados com matéria orgânica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 32., 2003, Goiânia, **Resumos...** Goiânia: SBEA, 2003. 1 CD-ROM.

MAGUIRE, J.D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v.2, n.2, p.176-177, 1962.

MAYER, A. M. How do seed their environmental some biochemical aspects of the sensing of water potencial, light and temperature. **Israel Journal of Botany**, v. 35, p. 3-16, 1986.

McDONALD, M. B.; COPELAND, L. O. **Principles of seed science and technology**. 2. ed. Minneapolis: Burgess Publishing Company, 1985. 321 p

MENEZES, R.S.C.; SAMPAIO, E. V. S. B. Simulação dos fluxos e balanços de fósforo em uma unidade de produção agrícola familiar no semi-árido paraibano. In: Silveira, L.M.; Petersen, P.; Sabourin, E. (Org.). **Agricultura familiar e agroecologia no semi árido: avanços a partir do Agreste da Paraíba**. Rio de Janeiro, RJ, 2002, p. 249-260.

MONKS, P.L., FERREIRA, O.G.L., PÓLO, E.A., SILVA, J.B. Produção e qualidade de sementes de *Macroptilium lathyroides* (L.). Urb. sob diferentes espaçamentos e épocas de colheita. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, 36 (2): 107-112, 2006 – 107.

NAGEL, C.C.; COSTA, A.C.S. da.; PADRE, J.G. **destinação ambientalmente correta de resíduos das indústrias de abate bovino e couro**. Disponível em: http://www.pec.uem.br/dcu/VII_SAU/Trabalhos/6laudadas/NAGEL,%20Cornelia%20Cristina.pdf. Acesso em: 10/01/2008.

PROBERT, E. H. The role of temperature in germination ecophysiology. In: FENNER, M. **The ecology of regeneration in plant communities**. 2.ed. Wallingford: Cab International, 1993. p. 285-325.

REIS, J. C. & A. T. PRIMO. 1989. Avaliação de forrageiras cultivadas em terras baixas do Sudeste ou Rio Grande do Sul. 2. Espécies de estação quente. Cd rom. In Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 26. Porto Alegre, Rio Grande do Sul. Cd Rom. **Anais**.

SABOURIN, E.; SILVEIRA, L.M.; TONNEAU; SIDERSKY, P. Fertilidade e agricultura familiar no Agreste Paraibano: um estudo sobre o manejo da biomassa. Esperança, CIRAD-TERA / ASPTA, 2000. 59p.

SKERMAN, P. J., D. G. CAMERON & F. RIVEROS. 1988. Tropical forage legumes. The pasture legumes. Second edition revised and expanded. Food and agriculture organization of the United Nations – ONU, Rome. 692 p.

VILLAGOMEZ, A. Y.; VILLASENOR, R. R.; SALINAS, M. J. R. **Lineamento para el funcionamiento de um laboratorio de semillas**. Mexico: INIA, 1979. 128 p..