

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS  
CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL

**INFLUÊNCIA DO PESO E DA POSIÇÃO DA SEMENTE NO FRUTO  
SOBRE GERMINAÇÃO DE *Senegalia bahiensis* (BENTH.) SEIGLER. &  
EBINGER**

ANA PAULA DE JESUS LIMA

Cruz das Almas- BA  
Outubro de 2014

ANA PAULA DE JESUS LIMA

**INFLUÊNCIA DO PESO E DA POSIÇÃO DA SEMENTE NO FRUTO  
SOBRE GERMINAÇÃO DE *Senegalia bahiensis* (BENTH.) SEIGLER. &  
EBINGER**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Colegiado do Curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB pela estudante Ana Paula de Jesus Lima como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Florestal, sob a orientação da Prof.<sup>a</sup> Andrea Vita Reis Mendonça

Cruz das Almas- BA  
Outubro de 2014

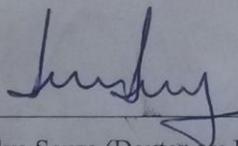
**INFLUÊNCIA DO PESO E DA POSIÇÃO DA SEMENTE NO FRUTO  
SOBRE GERMINAÇÃO DE *Senegalia bahiensis* (BENTH.) SEIGLER. &  
EBINGER**

ANA PAULA DE JESUS LIMA

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Colegiado do Curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB pela estudante Ana Paula de Jesus Lima como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Florestal, sob a orientação da Prof.<sup>a</sup> Andrea Vita Reis Mendonça.

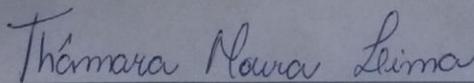
Aprovado em 17 de outubro de 2014.

Comissão Examinadora:



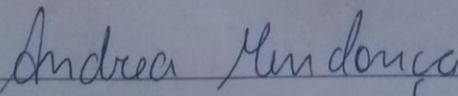
---

Prof.º Josival Silva Souza (Doutor em Biociências e Biotecnologia )  
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia



---

Thâmara Moura Lima (Mestranda em Recursos Genéticos Vegetais)  
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia



---

Prof.<sup>a</sup> Andrea Vita Reis Mendonça (Doutora em Produção Vegetal) - Orientadora  
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

## AGRADECIMENTOS

A Deus primeiramente por ter me dado a vida, saúde e esperança para a realização de mais um ciclo e força para continuar a superar desafios. A nossa Senhora Aparecida por ter me dado fé e guiar meus passos junto a Deus.

Aos meus pais João Cosme e Joana por tudo que fizeram para que eu chegasse até aqui, pelas batalhas que enfrentaram para que eu pudesse alcançar meus objetivos, por confiar plenamente em meu sucesso, pelo amor incondicional que têm por me, só tenho orgulho de ter pais maravilhosos e surpreendentes.

A minha irmã Fernanda por ter me dado meus dois sobrinhos João e Cecília que são minhas alegrias e aos demais familiares obrigada pelo incentivo de permanecer nessa jornada.

Aos meus amigos que conquistei ao longo da vida, compartilhando sonhos, dividindo alegrias, lágrimas, obrigado por cada incentivo para a realização deste trabalho.

A cada professor que se empenhou em passar conhecimento nas aulas para que eu pudesse formar meu alicerce de aprendizado. Agradeço em especial a professora Andrea e Thâmara por está comigo nessa reta final e me orientar em todas as minhas dúvidas, direcionando o melhor caminho para a conclusão desse trabalho, sou grata pela grupo competente que tive , pela paciência e dedicação.

À equipe de colegas que ajudaram no desenvolvimento do mesmo, Lucas Barbosa, Michelle Cerqueira, Geise Araújo, Hegair e Edson, professor Josival, professora Teresa, in memória Raquel Braga.

Aos proprietários da fazenda, Sr. Eduardo e Maria do Carmo, em Castro Alves-Ba, pela disponibilidade da área para realização deste estudo.

Ao professor Rogério Ribas que permitiu que utilizássemos o seu laboratório para a realização do trabalho.

Faltam-me palavras para agradecer a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da realização desse trabalho, meu muito obrigada.

## SUMÁRIO

RESUMO .....	i
ABSTRACT .....	ii
INTRODUÇÃO .....	8
REVISÃO DE LITERATURA .....	10
MATERIAL E MÉTODOS .....	14
RESULTADO E DISCUSSÃO .....	17
CONCLUSÃO .....	22
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	22

## RESUMO

A *Senegalia bahiensis* é uma espécie florestal nativa do Nordeste, sendo bem adaptada ao bioma caatinga, onde é conhecida popularmente como jurema branca, espinheiro branco, pertencente à família Fabaceae – Mimosoideae. O objetivo do presente trabalho foi estudar a influência do peso e da posição da semente no fruto na germinação de sementes de *S.bahiensis*. As sementes foram provenientes de matrizes em área com remanescente de Caatinga no município de Castro Alves, Bahia. Utilizou-se o delineamento em blocos ao acaso (DBC) com esquema fatorial 3x4, com três classes de peso (<0,020g, 0,020g a 0,040g e  $\geq 0,040$ g) e quatro posições no fruto (distal, 5ª posição, 6ª posição e proximal), totalizando 12 tratamentos com três repetições de 25 sementes. O teste de germinação foi conduzido em germinadores tipo Biochemical Oxygen Demand (B.O.D.), à temperatura de 30 °C e luz contínua. Foram realizadas três contagens, no segundo, sexto e oitavo dia. Os resultados indicam que a qualidade das sementes de *S. bahiensis* é influenciada pelo peso e posição da semente no fruto, as sementes de maior massa resultam em melhor desempenho germinativo. As sementes provenientes da posição distal resultaram no pior desempenho na germinação.

**Palavras-chave:** Espinheiro branco, IVG, Sementes Florestais

## ABSTRACT

The *Senegalia bahiensis* is a native tree species of the Northeast, being well adapted to the savanna biome, which is popularly known as white jurema, hawthorn, belonging Fabaceae - Mimosoideae. The aim of this work was to study the influence of the weight and position of the fruit in the seed germination of *S.bahiensis*. The seeds were from mothers in the area with remaining Caatinga in the municipality of Castro Alves, Bahia. We used a randomized block design (RBD) with a 3x4 factorial design, with three weight classes ( $<0,020g$ ,  $0,020g \leq 0,040g$  and  $\geq 0,040g$ ) and four positions in the fruit (distal, 5th place, 6th place and proximal), totaling 12 treatments with three replications of 25 seeds. The germination test was conducted in germination type Biochemical Oxygen Demand (BOD) at a temperature of 30 °C and continuous light. Three counts were performed in the second, sixth and eighth day. The results indicate that the quality of the seeds of *S. bahiensis* is influenced by the weight and position of the seed in the fruit, the seeds of higher mass resulting in better performance germination, the seeds from the distal germination resulted in worse performance.

**Keywords:** white hawthorn, IVG, Forest Seeds

## INTRODUÇÃO

As análises de germinação e vigor em sementes de espécies florestais podem ser consideradas como etapa inicial em um bom planejamento e tratamento silvicultura, uma vez que a aquisição de conhecimentos dessa natureza provê informações que definem a qualidade física e fisiológica do lote de sementes para fins de semeadura e armazenamento, permitindo estabelecer comparação entre diferentes lotes (FIGLIOLIA *et al.*, 1993).

As espécies florestais nativas possuem grande potencial para uso comercial e ambiental, porém muitas pesquisas ainda se fazem necessárias para que possam ser utilizadas de forma sustentável e os benefícios advindos sejam maximizados. Destaca-se a necessidade, sobretudo de pesquisas quanto aos aspectos envolvidos na germinação (SARMENTO *et al.*, 2010).

REGO *et al.*, (2009) enfatiza que a propagação de boa parte das espécies arbóreas é realizada por sementes, o sucesso na formação das mudas depende do conhecimento dos processos de formação e do poder germinativo de cada espécie e da qualidade da semente utilizada.

Entre os aspectos importantes que controlam a germinação das sementes, citam-se temperatura, luz e condição hídrica do meio (TOOLE, 1973). Segundo SILVA *et al.*, (2007) pesquisas sobre o efeito desses fatores na germinação de sementes de espécies florestais vêm sendo publicadas desde o início da década de 80. No entanto, as sementes florestais nativas não estão contempladas nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009) e, a literatura, disponibiliza informações escassas sobre a metodologia de testes de germinação das mesmas (FLORES *et al.*, 2011).

Além desses fatores acima citados outra questão importante relativa à germinação é o efeito da posição da semente no fruto e o seu peso. Esse tema também é pouco abordado nas pesquisas. Quanto aos estudos que avaliam o efeito da posição da semente no fruto sobre a germinação com espécies florestais observa-se os realizados por Lessa *et al.* (2014) com *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong., Nogueira *et al.*, (2010) com *Caesalpineia ferrea* Mart ex Tul, Mena-Ali e Rocha (2005), com *Bauhinia unguolata* e Freitas *et al.* (2013) com *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth.

Trabalhos científicos com peso das sementes referente à germinação, embora reduzidos, são mais frequentes em plantas agrícolas, tais como: Martins *et al.*, (2005) com *Carica papaya* L.; Frazão *et al.*, (1984) com *Theobroma cacao* L. e Ferraz *et al.*, (1974) com

*Oryza sativa* L. e raros em espécies arbóreas, como o trabalho realizado por Alves et al., (2005) com *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth.

Na literatura disponível verifica-se a existência de trabalhos que contemplam os estudos dos fatores peso da semente e posição da semente no fruto sobre aspectos da germinação. No entanto trabalhos que abordam a interação desses referidos fatores não existem.

A *Senegalia bahiensis* conhecida popularmente como espinheiro branco é uma espécie florestal nativa, pertencente à família Fabaceae – Mimosoideae que tem ocorrência na Caatinga (QUEIROZ, 2009). Possui utilidade forrageira (LOIOLA et al., 2010) e apícola para *Apis mellífera* L. (CARVALHO & MARCHINI, 1999). Conforme Barbosa et al., (2012) esta árvore é bastante adaptada ao ambiente da caatinga, tanto nas condições edafoclimáticas quanto a competição com as demais espécies, indicando uma planta com alto potencial para regeneração.

Vale ressaltar que o bioma Caatinga no qual a espécie em estudo é predominantemente encontrada, é uma importante formação vegetacional exclusiva do território brasileiro, ocupando uma área significativa de 11% do país (844.453 km). Tem seu valor considerável em função da rica biodiversidade e elevado grau de degradação atrelados ao extrativismo insustentável de madeira e as atividades agrícolas (MMA, 2010). Assim, fica evidente a necessidade de ações que contribuam para minimizar os impactos negativos sobre a Caatinga. Ações estas que podem estar pautadas, segundo Agra et al., (2007), em pesquisas que possibilitam a obtenção de conhecimentos dos mecanismos de propagação e sobrevivência de espécies florestais nativas. Com isso surge a demanda de informações básicas sobre a germinação, cultivo e potencialidade dessas espécies.

Silva (2007) afirma que a intensificação dos problemas ambientais em áreas de Caatinga, requer o estudo de sementes das espécies ocorrentes nesse bioma, a fim de propor estratégias de recuperação e preservação da paisagem.

Diante do contexto de carência dos estudos com sementes de espécies florestais nativas, o presente trabalho tem objetivo de verificar se o peso e a posição da semente no fruto interferem na germinação de sementes de *S. bahiensis*.

## REVISÃO DE LITERATURA

De acordo com Queiroz (2009) a *S. baiensis* possui distribuição geográfica na porção oriental da caatinga, abrangendo o norte de Minas Gerais até quase toda a região nordeste, nos estados de: Alagoas, Bahia, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe, em altitudes de 120 a 750m (ocasionalmente em até 1000 m altura, na Chapada Diamantina) em solo arenoso e areno-argiloso, pedregoso ou não. Sua ocorrência é comum em áreas sobre grandes perturbações, o que leva a crer que a mesma possui características de se estabelecer inicialmente nestes lugares, possuindo assim, este gênero fácil reprodução e dispersão. Entretanto, Barros (2011) relata a ocorrência da *S. bahiensis* no domínio de mata atlântica, no estado do Rio de Janeiro, e cita ainda que esta espécie está presente em florestas ombrófila densa, restinga e matas de cipó, sendo frequente em florestas secundárias e abertas.

Esta espécie pode atingir aproximadamente 30 metros de altura (LOIOLA et al. 2010). A época de floração e frutificação na região Atlântica ocorre, normalmente, em setembro e agosto, o fruto é do tipo legume, de cor castanho claro e semente de formato elipsoide, 6-11 sementes por fruto (BARROS 2011). Queiroz (2009) ainda complementa que a *S. bahiensis* tem seu fruto diferenciado das outras espécies, pela característica das estípulas amplas e cordadas e folhas com poucos folíolos.

Pereira et al. (2001) Avaliando a regeneração natural de um remanescente do bioma caatinga, em diferentes níveis de perturbações no estado da Paraíba, relatou que o *S. baiensis* possui facilidade de dispersão e reprodução fato este comprovado por Silva et al. (2012) que ao realizar levantamento de duas áreas remanescentes no agreste pernambucano, revelou que a *S. bahiensis* está entre as espécies que apresentaram altas densidades e regeneração natural ocorrido no local.

Loiola et al. (2010) ao realizar um inventário florístico em comunidades rurais localizadas no município de São Miguel do Gostoso – RN, descreve a importância da *S. bahiensis* para o manejo, pois suas folhas, flores, vagens e sementes são fontes de alimentos de animais (caprinos, bovinos). Ainda o mesmo autor chama a atenção para a espécie, por ser da família Fabaceae, destacando-se pela sua importância em transformar o nitrogênio gasoso em sais para a fabricação de proteínas, pelo fato de apresentar bactérias nas suas raízes conferindo a esta família importância econômica e ecológica.

Segundo Souza (1979) as sementes possuem características individuais de vigor e viabilidade. Neste sentido, para as espécies nas quais o peso da semente e a posição no fruto

influenciarem na viabilidade e qualidade dos lotes de sementes o procedimento de separação das sementes por peso e posição do fruto pode auxiliar na classificação de lotes de sementes em diferentes classes de qualidade

Para Ralph et al., (2013) pesquisar a influência da posição de coleta no fruto pode proporcionar informações tecnológicas significativas para a obtenção de sementes que apresentem melhor qualidade física e fisiológica, em estágio ideal de maturação, e, assim, na aquisição de plantas mais vigorosas. Mena-Alí e Rocha (2005) ainda chamam atenção para a proximidade da semente a fonte do recurso, já que a tendência de beneficiamento nutricional é das sementes dispostas próximas ao pedúnculo do fruto quando comparadas com as outras localizadas nas outras posições.

Oliveira e Moraes (1997) ao realizarem trabalhos com *Leucaena leucocephala* (Lam.) concluíram que a localização da semente na vagem influenciou na porcentagem e na velocidade de germinação.

Freitas et al., (2013) também relataram que posição da semente no fruto não interferiram para as referidas variáveis com a *Mimosa caesalpinifolia* (Benth).

Balbinot et al., (2003) avaliando a qualidade fisiológica de sementes do mamão e função da sua posição no fruto, observaram que as sementes apresentaram diferenças na germinação em seu vigor a depender de sua posição no fruto, sendo aquelas da posição intermediária as que mostraram melhor qualidade fisiológica. Araújo et al., (2005) efetuando trabalhos sobre a interferência da posição das sementes com a mesma cultura constataram que a posição não apresentou efeito sobre a qualidade fisiológica das sementes.

Lessa et al., (2014) avaliou a germinação e Crescimento de Plantulas *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong., em função da posição da semente no fruto e regimes de temperaturas de 25 e 20-30 °C, verificaram que não houve interferência das temperaturas sobre as posições na germinação da semente de tamboril. Na temperatura de 25 °C a posição distal, junto com a proximal obtiveram maior sensibilidade comparadas as sementes intermediárias, sendo que a posição distal obteve uma maior velocidade na porcentagem de germinação, e a proximal promoveu maior comprimento de plântulas para a espécie.

Em questionamentos sobre o aproveitamento de todas as sementes dos frutos de cacau, Cardoso (1963) citou que a literatura específica da referida cultura recomendava desprezar aquelas sementes que se situavam nas extremidades do fruto por serem menores e por vezes, mal formadas em relação às sementes centrais. Considerando que tal proposição não justificava o critério de escolha, pois geneticamente todas têm a mesma probabilidade de

produzir mudas de desenvolvimento normal, o autor então, procedu um estudo que visou verificar a influencia da posição das sementes no fruto do cacauzeiro sobre a germinação e desenvolvimento das mudas. Os resultados não indicaram efeito na germinação e altura das mudas nas cultivares testadas.

O efeito da posição da semente no fruto sobre a germinação também pode estar relacionada dormência e ou maturação fisiológica diferenciadas em função da posição no fruto. Para a espécie *Medicago turbulenta*, uma leguminosa do deserto, a porcentagem de sementes permeáveis a água variava da posição proximal em direção à distal na vagem. Em *Caesalpineia ferrea* Mart ex Tul as sementes da posição mediana da vagem apresentam menor grau de dormência em relação às posições distal e proximal (KOLE,1972; NOGUEIRA et al., 2010).

Em relação a massa das sementes Haig e Westoby (1991) afirmaram que sementes com maior quantidade de reserva aumenta a probabilidade de sucesso no estabelecimento da plântulas, permitindo a sobrevivência por maior tempo em condições ambientais desfavoráveis.

Ferreira e Borghetti (2004), afirmam que a quantidade de reservas nutricionais pode interferir na germinação. Com isso, a massa das sementes possivelmente é um caráter que distingue o comportamento delas no desenvolvimento germinativo.

Farahani et al., (2011) também relatou o favorecimento da sementes maiores em relação as menores com seus estudos sobre o efeito do tamanho do grão na porcentagem de germinação da grama verde (*Vigna radiata L.*) constatando que as sementes menores, têm uma mortalidade maior comparadas as sementes grandes, quando submetidas a vários riscos de estresse hídrico, falta de nutrientes, e que estas embora capaz de germinar não parecem ser tão vigorosas como as sementes mais densas.

Mwase et al., (2011) ao avaliar efeito do tamanho da semente e pré-tratamento de métodos de *Bauhinia thonningii* Schum. na germinação e crescimento das plântulas, verificou que sementes maiores tiveram maior germinação e altura das plântulas do que os grãos mais pequenos. O autor ainda complementa que o crescimento de mudas depende das reservas nutricionais constituintes nas sementes, e que isso favorece o crescimento e desenvolvimento das plantulas inicialmente, até que estas possam torna-se autotrófica.

Carvalho e Nakagawa (2000), corroboram com essa afirmação, considerando que sementes com maior reserva possuem embrião melhor formado e por consequência, originam plantulas mais vigorosas.

As pesquisas mostram que as classes de densidade da semente é uma variável que tem influencia no processo de germinação e estabelecimento de plântulas. Klein et al., (2007) analisou o peso das sementes de *Eugenia uniflora* L. e constatou efeito sobre o processo de emergência e desenvolvimento inicial das plântulas. Bezerra et al., (2004) ao analisar a germinação de sementes e desenvolvimento de plântula de *Moringa oleifera* Lam. ,verificou que o peso influencia a percentagem e o índice de velocidades de germinação para a espécies.

Contudo, a maioria dos estudos que tem como objetivo de investigar a influência do tamanho da semente na germinação e vigor das plântulas revela que as sementes maiores favorecem a germinação (FARAHANIET et. al., 2011; MWASE; MVULA, 2011) e o vigor das plântulas, expresso por comprimento e ou massa seca da parte aérea e raiz (FARAHANI et. al., 2011; MWASE; MVULA, 2011; SEIWA, 2000).

Segundo Frazão et al., (1984), sementes pesadas formam plantas com características superiores de altura e diâmetro do caule , em relação as sementes média e leves. Ainda este mesmo autor recomenda a utilização de sementes grandes de cacau para a produção de mudas mais vigorosas com um baixo percentual de perdas no plantio em campo.

Estudos que tiveram objetivo de avaliar a influencia do tamanho das sementes na velocidade de germinação e vigor, como os realizados por Silva (1991), com *Prosopis juliflora* (Sw) DC L. e Medeiros Neto (1994), com *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit mostraram que às sementes de tamanho médio revelaram superioridade quando comparadas com às sementes grandes.

Entretanto Aguiar et al., (1979) estudando a influencia do tamanho sobre a germinação e o vigor de sementes de eucalipto mostraram que a capacidade de germinação não foi afetada pelo tamanho das sementes.

Estudos relacioando posição no fruto e tamanho de sementes são particularmente mais escassos. Oliveira e Morais (1997), levam a pensar que se as sementes podem ter tamanhos diferentes em função da posição da semente no fruto a qual concorre para a diminuição do tamanho em decorrência da “competição alimentar”, este fator também exerça influencia nos aspectos germinativos. Eles afirmam que as sementes que se desenvolvem nas regiões apicais e basais dos frutos tendem a ser menores que as que se desenvolvem nas porções medianas.

Para Mondo e Cicero (2005), a quantidade de reservas, e consequentemente o peso da semente, é reflexo da ordem de fertilização dos óvulos, pois os primeiros a serem fertilizados detém maior tempo de obtenção dos fotoassimilados da planta mãe. Com isso a depender da

localização da semente no fruto estas podem ser formadas primeiramente em uma determinada região do mesmo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no laboratório de Ecofisiologia vegetal da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) no Campos de Cruz das Almas- BA. As sementes de *Senegalia bahiensis* utilizadas no experimento foram colhidas dos frutos das matrizes que estão em áreas com remanescente de Caatinga na região de Castro Alves - Bahia que possui um clima tropical quente, com maior concentração de chuvas no inverno e verão seco, chegando a extremos de 17°C no inverno e 36°C no verão (CEI, 1994).

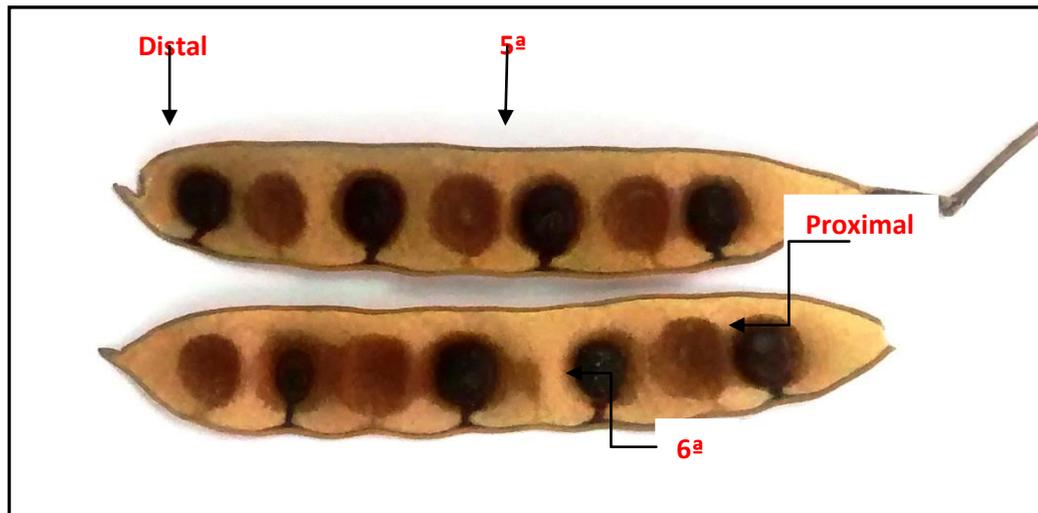
As Coordenadas geográficas (latitude e longitude) das matrizes coletadas foram obtidas com o auxílio de GPS (Global Positioning System) onde se encontram listadas na tabela abaixo (Tabelas 1).

**Tabela 1.** Coordenadas geográfica das matrizes coletadas no município de Castro Alves – Ba.

Matriz	Latitude	Longitude
5	0450919	8590542
7	0450471	8591177
8	0450427	8591170
9	0450357	8591198
10	0450349	8591300
13	0450484	8591184
20	0450906	8590539
21	0450903	8590537
22	0450325	8591293

O método estatístico utilizado foi o delineamento em blocos ao acaso (DBC) com esquema fatorial 3x4, com três classes de peso (<0,020g, 0,020g a 0,040g e ≥ 0,040g) e quatro posições no fruto (distal, 5ª posição, 6ª posição e proximal), totalizando 12 tratamentos com três repetição de 25 sementes.

As sementes foram extraídas de modo a separá-las pela sua localização no fruto, sendo dividida na posição distal que é o lóculo da vagem oposta a inserção no ramo, 5ª posição e 6ª posição regiões medianas e a posição proximal localizada na incisão do pedúnculo. A pesagem das sementes de acordo a classe de peso foram pesadas em balança analítica (0,0001 g).



**Figura 1.** Fruto intacto e aberto com o esquema da localização das sementes nas regiões proximal, distal 5ª e 6ª do fruto.

As sementes foram semeadas em papel germitest umedecidos com água destilada em proporção de 2,5 vezes o peso do papel sem hidratação (BRASIL, 2009), sendo estes enrolados, identificados e individualizados em sacos plásticos e colocados em germinadores tipo Biochemical Oxygen Demand (B.O.D), à temperatura de 30 °C e luz contínua. Após a montagem do experimento foram realizadas três contagens, no segundo, sexto e oitavo dia. Na primeira avaliação se computou o número de sementes germinadas, sendo consideradas germinadas aquelas com protrusão da raiz primária.

Nas contagens subsequentes foram computados: número de plântulas anormais, plântulas normais, sementes duras, sementes mortas, sementes germinadas mortas e sementes germinadas. As plântulas consideradas normais foram aquelas que apresentaram todas as estruturas, sendo capazes de se desenvolverem em plantas adultas e as anormais são aquelas com estruturas ausentes ou mal formadas. A partir das avaliações foram calculados o percentual de germinação das plântulas normais (%G) e índice de velocidade de germinação (IVG) de acordo com Maguire (1962).

Com o auxílio de uma régua graduada, procederam-se as medições do comprimento de raiz e parte aérea das plântulas normais, após este procedimento as plântulas foram submetidas à secagem em estufa com temperatura de 75°C no período de 48 horas, com posterior pesagem em balança analítica (0,0001 g).

Antes da análise de variância (ANOVA), os dados foram analisados quanto à homogeneidade pelo teste de Cochran e normalidade de resíduos pelo teste de Lilliefors. Na

sequência realizou-se ANOVA e teste de comparações múltiplas de médias ( $\alpha = 0,05$ ). Quando necessário procedeu-se transformação de dados para atendimento dos pressupostos da ANOVA.

Para verificar se o peso das sementes depende da posição foram pesadas 100 sementes de cada posição (proximal, distal, 5<sup>a</sup> posição e 6<sup>a</sup> posição) e realizada análise de Chi-Square ( $\alpha = 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os fatores posição no fruto e peso de sementes atuaram de forma independente no percentual de germinação de plantas normais (%G), índice de velocidade de germinação (IVG) e razão do comprimento da raiz em relação ao comprimento da parte aérea (R/PA).

**Tabela 2.** Resumo do quadro da análise de variância de sementes de *Senegalia bahiensis* em Cruz das Almas, Bahia.

FV	GL	QM					
		G%	IVG	PSP	CPA	CR	RRPA
Bloco	2	253,72	12,12	1687,27	0,09	0,54	0,01
Posição	3	3572,80*	17,68 <sup>ns</sup>	489,15 <sup>ns</sup>	0,02 <sup>ns</sup>	0,34 <sup>ns</sup>	0,07 <sup>ns</sup>
Peso	2	769,05 <sup>ns</sup>	78,81*	10171,48*	0,51 <sup>ns</sup>	3,16*	0,13*
Peso e Posição	6	122,66 <sup>ns</sup>	12,14 <sup>ns</sup>	1821,63*	0,42 <sup>ns</sup>	1,50*	0,02 <sup>ns</sup>
Média	-	58,5	11,6	79,86	3,28	4,44	1,42
CV%	-	36,87	30,45	35,70	13,84	15,36	13,53

\*: Significativo a 5%; ns: não significativo; FV: Fonte de variação; QM: quadrado médio; G% percentagem de germinação de plantas normais; IVG: Índice de velocidade de germinação; PSP : Peso seco de plântulas; CPA: Comprimento da parte aérea; CR: Comprimento da raiz; RRPA: Razão parte aérea raiz

O percentual de germinação não respondeu ao peso de sementes, sendo influenciado apenas pela posição da semente no fruto. Sendo assim, independentes do peso, as sementes da posição distal apresentaram menor percentual de germinação de plântulas normais.

**Tabela 3.** Percentagem de germinação de plântulas normais (%G) em função da posição na semente nos frutos de *S. bahiensis*

Posição	G %
Proximal	72.20 a
6 Posição	66.67 a
5 Posição	66.22 a
Distal	28.89 b
CV%	36,87

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo testes de Duncan a 5% de probabilidade. Sendo CV%= coeficiente de variação

Resultados semelhantes foram encontrados por Mendonça et al. (2014) com *Poincianella pyramidalis* Tul.L.P Queiroz. Estes autores atribuíram a menor percentagem de germinação na posição distal a desvantagem de sementes localizadas nesta posição com relação à competição por recursos, considerando que quanto mais próximo ao pedúnculo estiver localizada a semente maior será o seu favorecimento do ponto de vista nutricional.

Outra possível explicação para menor germinação das sementes na posição distal se baseia no trabalho de Nimer et al. (1983) com *Styrolobium atterimum* Piper & Tracy que observaram aumento gradual da dormência a medida que a semente se distanciava da posição proximal.

O IVG não respondeu a posição da semente no fruto, sendo influenciado apenas pelo peso da semente. Sendo assim, independente da posição, as sementes mais leves resultaram em maior IVG (Tabela 3).

**Tabela 4:** Índice de velocidade de germinação (IVG) e Razão raiz parte a aérea (R/PA) para as classes de peso

	<0,02	0,02 a 0,04	>0,04	CV%
IVG	14.5 a	10.7 b	9.6 b	30,4
R/PA	1.30 b	1.48 a	1.48 a	13,5

Médias seguidas de mesma letra na linha, não diferem entre si pelos testes de Duncan (IVG) e DMS (R/PA) a 5% de probabilidade.

Este resultado pode ser devido ao fato de que a hidratação de sementes menores é mais rápida, promovendo, conseqüentemente, maior velocidade de germinação e não indicando, necessariamente, vantagens competitivas em relação às sementes maiores.

Krzyzanowski et al. (1999) em suas observações relatou que as sementes menores, por necessitarem de menor quantidade de água, são as primeiras a germinar. Este fato pode ser explicado pelo tamanho das sementes, sobre a relação volume da semente na superfície do solo. As sementes maiores por possuir maiores dimensões que as pequenas tendem a ter uma maior relação superfície do solo x volume, resultando em pior desempenho destas classes grandes de sementes na obtenção da água para o início do processo de germinação.

A razão do comprimento da raiz em relação a parte aérea (R/PA) também foi responsiva apenas ao peso da semente, sendo a menor razão R/PA observada para sementes mais leves (Tabela 3), indicando que para estas o crescimento inicial da parte aérea em relação a raiz foi superior, comparado as demais classes de peso. Em ambiente de caatinga, onde a distribuição de chuvas é irregular o favorecimento do crescimento inicial da raiz em detrimento da parte aérea em plântulas pode representar uma vantagem competitiva para estas plântulas, por permitir maior e mais rápida exploração dos recursos do solo.

Os fatores posição da semente no fruto e peso da semente atuaram conjuntamente nas variáveis peso seco médio das plântulas e comprimento de raiz (Tabela 4).

**Tabela 5.** Peso seco de plântulas (PSP) e Comprimento de raiz (CR) em três classes de peso e quatro posições de sementes no fruto de *S. bahiensis*.

	PSP			CR		
	<0,02	0,02 a 0,04	>0,04	<0,02	0,02 a 0,04	>0,04
Proximal	0.007 bA	0.013 aA	0.027 aA	3.3 bB	4.6 a A	4.7 aAB
5 Posição	0.010 bA	0.017 abA	0.021 aA	3.7 bB	4.4 b A	5.8 aA
6 Posição	0.009 bA	0.010 bA	0.029 aA	3.6 bB	4.3 ab A	5.1 aAB
Distal	0.011 aA	0.012 aA	0.012 aA	5.2 aA	4.3 a A	4.3 aB
CV%	35,7			15,4		

Médias seguidas de mesma letra, minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelos testes de Duncan (PSP) e DMS (CR) a 5% de probabilidade.

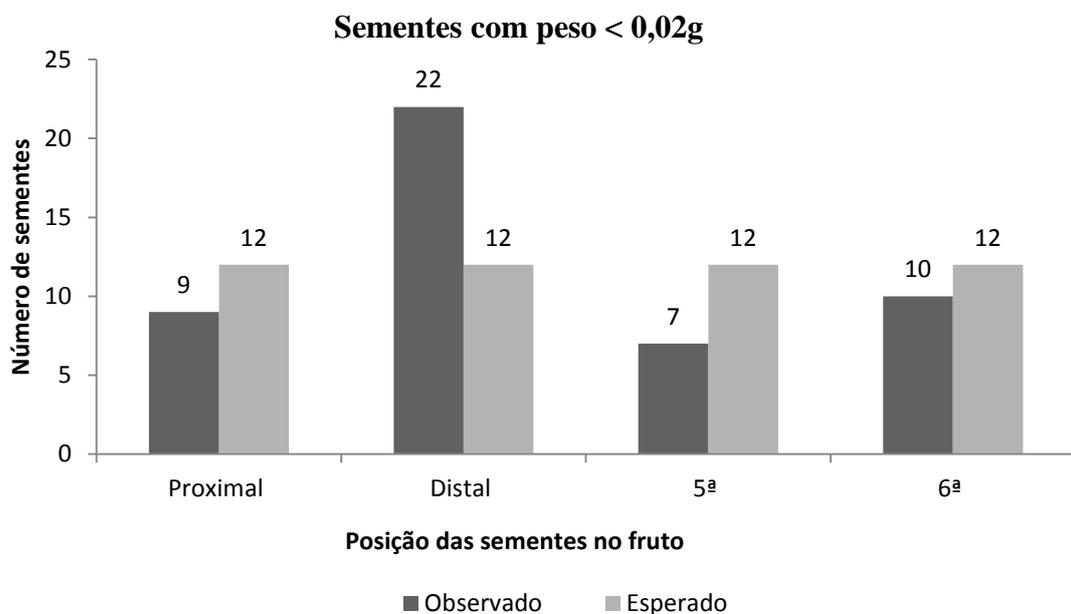
De maneira geral, as sementes pertencentes às classes de maiores massas resultaram em maior peso seco médio de plântula (PSP) e maior comprimento do sistema radicular (CR), em todas as posições avaliadas, exceto na posição distal, em que, tanto o PSP e CR não diferiram entre as diferentes classes de peso (Tabela 4). Tanto o maior peso seco de plântula como o maior comprimento de raízes indicam vantagens relativas a maiores chances de estabelecimento, sendo assim, as sementes mais pesadas proporcionam estas vantagens.

Mwase et al. (2011) em seus estudos com o tamanho das sementes, relacionado a germinação e crescimento das plântulas de *Bauhinia thonningii* Schum constatou que as sementes maiores por possuírem maior quantidade de hidratos de carbono em seu endosperma ou cotilédones do que sementes menores, proporcionaram alta produção de mudas robustas devido ao rápido crescimento das plantas.

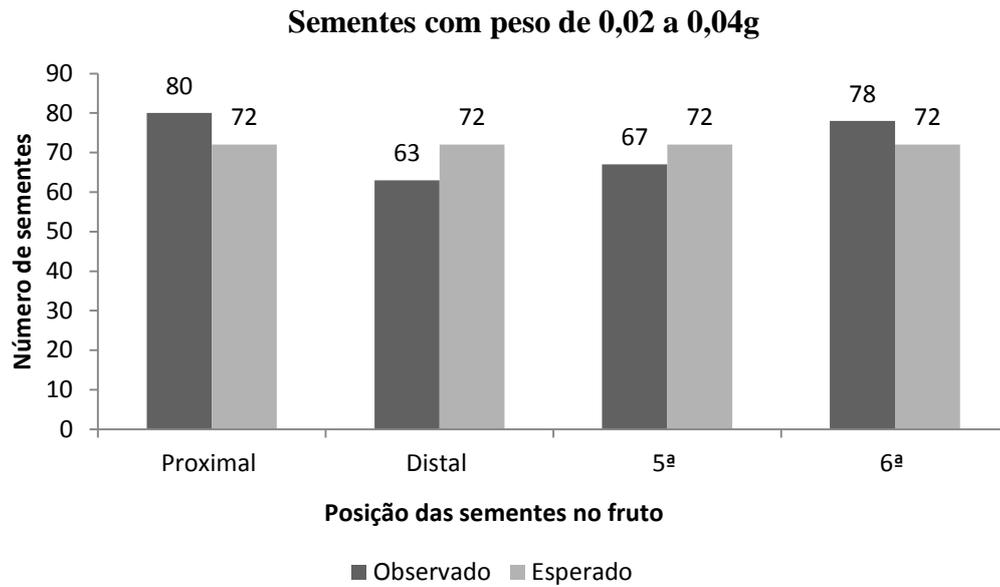
Parker et al. (2006) avaliando o efeito do peso de sementes de *Pinus strobus* L. também encontrou os melhores resultados para as referidas variáveis em sementes com maior peso. O autor explica que essas sementes possuem tecidos de reservas maiores resultando em embriões bem formados com maior energia, possibilitando a mobilização e utilização eficiente dessas reservas no estabelecimento de plantas.

Na classe de menor peso de sementes (< 0,02 g) o maior comprimento de raiz foi observado na posição distal enquanto que na classe de maior peso (>0,04g) as sementes da posição distal foram estatisticamente inferiores, quanto a esta característica, destacando-se apenas às sementes da quinta posição (Tabela 4). Certamente o favorecimento do crescimento do sistema radicular na posição distal se deve ao menor percentual de germinação nesta posição, o que resultou em menor competição pelos recursos no substrato de germinação, favorecendo o maior crescimento médio do sistema radicular.

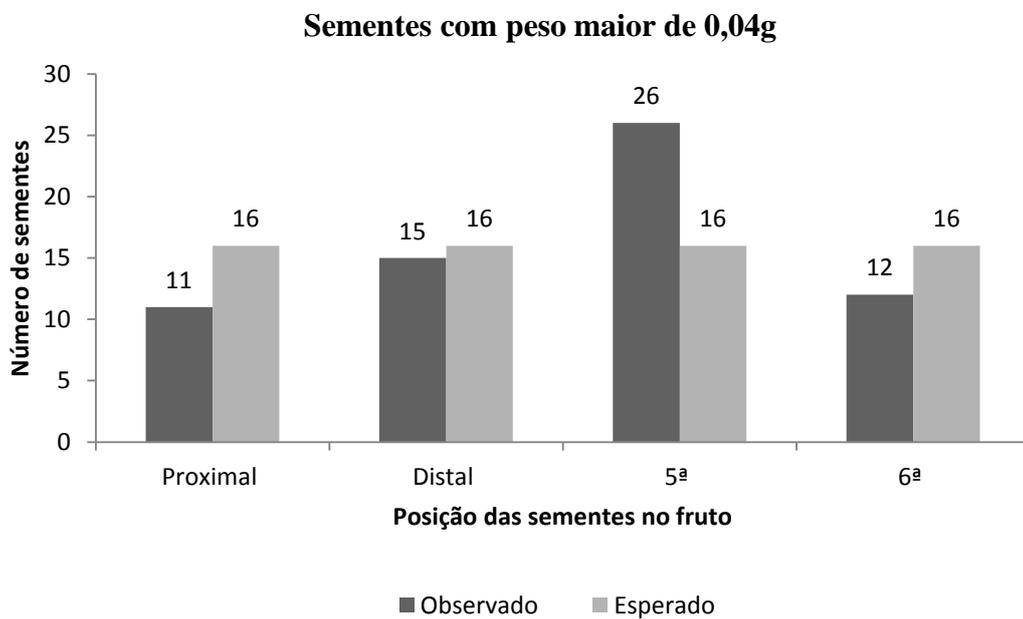
Contudo, de maneira geral, tanto o peso como a posição da semente no fruto influenciam conjuntamente ou independentemente, a depender da variável, os aspectos relacionados a germinação. Diante disto surge o questionamento se a posição no fruto interfere na formação de sementes mais ou menos pesadas. Para tentar inferir sobre esta questão realizou-se o teste de Chi-Square ( $\chi^2$  calculado = 23,236) que permitiu concluir que na a posição distal há tendência de maior proporção de sementes mais leves em relação as outras posições, e que na posição proximal e na sexta posição predominam as sementes da classe intermediária (0,02 a 0,04g), enquanto na quinta posição ocorre maior proporção de sementes pertencentes a classe  $> 0,04$  g, em relação as demais posições (Figuras 2, 3 e 4).



**Figura 2.** Proporção de sementes com peso menor que 0,02 g para cada posição da semente no fruto



**Figura 3.** Proporção de sementes com peso de 0,02 a 0,04g para cada posição da semente no fruto



**Figura 4.** Proporção de sementes com peso maior de 0,04g para cada posição da semente no fruto.

Estes resultados corroboram com Oliveira e Morais (1997) ao afirmarem que as sementes que se desenvolvem nas regiões apicais e basais dos frutos tendem a ser menores que as que se desenvolvem nas porções medianas, além de possivelmente sofrerem influencia

da ordem de fertilização dos óvulos que irá determinar o período de obtenção dos fotoassimilados da planta mãe como relatado por Mondo e Cicero (2005).

## CONCLUSÃO

A qualidade das sementes de *S. baiensis* é influenciada pelo peso e posição da semente no fruto.

As sementes de maior massa resultam em melhor desempenho germinativo.

As sementes proveniente da posição distal resultam em pior desempenho germinativo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, E.U.; BRUNO, R.L. A.; OLIVEIRA, A. P.; ALVES, A.U., ALVES, A. U.; PAULA, R. C. **Influência do tamanho e da procedência de sementes de *Mimosa caesalpinifolia* benth sobre a germinação e vigor.** Viçosa-MG, R. *Árvore*, v.29, n.6, p.877-885, 2005.
- AGUIAR, I.B.; CARVALHO, N.M.; MAIMONIRODELLA, R.C.S.; DAMASCENO, M.C.M. **Influencia do tamanho sobre a germinação e o vigor de sementes de eucalipto.** Revista Brasileira de Sementes, Brasília, v.1, n.1, p.53–58, 1979.
- AGRA, M. F.; BARACHO, G. S.; BASILIO, I. J. D.; NURIT, K.; COELHO, V. P.; BARBOSA, D. A. **Sinopse da flora medicinal do cariri paraibano.** Oecologia brasiliensis, Rio de Janeiro, v. 11, n. 3, p. 323-330, 2007.
- ARAUJO, E. C. de.; BALBINOT, E.; M, A. V. R.; SILVA, R. F. da. Efeito do armazenamento na qualidade fisiológica de sementes de mamão (*Carica papaya* L.) em função da posição no fruto. **Papaya Brasil - 2005**
- BALBINOT, E.; COELHO, E.A.; MENDONÇA, A.V.R.; SOUZA, N.A.; SILVA, R.F. **Qualidade fisiológica de sementes de mamão (*Carica papaya* L.) em função da posição do fruto.** In: PAPAYA BRASIL: QUALIDADE DO MAMÃO PARA O MERCADO INTERNO, 1., 2003, Vitória: INCAPER, 2003 .728p
- BARBOSA, M.D.; MARAGON, L.C.; FELICIANO, A.L.P.; FREIRE, F. J. & DUARTE, G.M. T. 2012. **Florística e fitossociologia de espécies arbóreas e arbustivas em uma área de caatinga em Arcoverde, PE, Brasil.**
- BARROS, M.J.F. **Senegalia Raf. (*Leguminosae, Mimosoideae*) do Domínio Atlântico, Brasil.** Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro Escola Nacional de Botânica Tropical Programa de Pós - graduação Stricto Sensu. Dissertação de mestrado. Rio de Janeiro 2011. Disponível em: <http://vm005.jbrj.gov.br/enbt/posgraduacao/resumos/2010/Disserta%E7%E3o%20Michel%20Barros.pdf>.
- BEZERRA, A.M.E.; MOMENTÉ, V.G.; MEDEIROS FILHO, S. **Germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de moringa (*Moringa oleifera* Lam.) em função do peso da semente e do tipo de substrato.** *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.22, n.2, p.295-299, abril-junho 2004.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para Análise de Sementes.** Brasília, DF: DNDV/CLAV, 365 p. 2009.
- CARDOSO, MARIO. **Influencia da posição das sementes no fruto do cacauero sobre a germinação e desenvolvimento das mudas.** Boletim científico do instituto agrônômico do estado de São Paulo. *Bragantia* Vol.22, Campinas, julho de 1963.
- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J **Sementes: ciência, tecnologia e produção.** Campinas: Fundação Cargil, 588p 2000.

CARVALHO, C. A. L. da e MARCHINI, L. C. Plantas visitadas por *Apis mellifera* L. no vale do rio Paraguaçu, Município de Castro Alves, Bahia. São Paulo. **Rev. bras. Bot.**, 1999 , v.22, 2p

CARVALHO, L. R.; SILVA, E. A. A.; DAVIDE, A. C. Classificação de sementes florestais quanto ao comportamento no armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 28, n. 3, p. 15-25, 2006

CEI. 1994. Informações básicas dos municípios baianos: recôncavo sul. Centro de Estatística e Informações, Salvador.

FARAHANI, H. A.; MOAVENI, P.; MAROUFI, K. Effect of seed size on germination percentage in green gram (*Vigna radiate* L.) **Advances in Environmental Biology**, v. 5, n. 7, p. 1674-1679, 2011.

FERRAZ, E.B. Estudo da influência do tamanho e do peso de sementes de arroz (*Oryza sativa* L.) sobre a germinação e o vigor. In: 29.º **Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência**. 23-11-197. Piracicaba-S

FERREIRA, A.G.; BORGHETTI, F. **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 323p. 2004.

FIGLIOLIA, M.B. & PIÑA-RODRIGUES, F.C.M. Considerações práticas sobre o teste de germinação. In: SILVA, A.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M. & FIGLIOLIA, M.B. (eds.). **Manual Técnico de Sementes Florestais**. São Paulo: Instituto Florestal, p.45-59. (Série Registros, 14) 1995.

FLORES, A. V.; ATAÍDE, G. M.; BORGES, E. E. L.; SILVEIRA, B. D.; PEREIRA, M. D. **Tecnologia e comercialização de sementes florestais: aspectos gerais**. Informativos Abrates, vol. 21, n° 3, 2011.

FRAZÃO, D.A.C.; COSTA, J.D.; CORAL, F.J.; AZEVEDO, J.A.; FIGUEIREDO, F.J.C. Influência do peso da semente no desenvolvimento e vigor de mudas de cacau. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.6, n.3, p. 31-39, 1984.

FREITAS, T. P.; FREITAS, T. A. S.; CAMPOS, B. M.; FONSECA, M. D. S.; MENDONÇA, A. V. R. Morfologia e caracterização da germinação em função da posição das sementes no fruto de sabiá. **Scientia Plena**, v.9, n.3, p.2. 2013.

HAIG, D.; WESTOBY, M. Seed size, pollination casts and angiosperm success. **Evolutionary Ecology**, London, v. 5, p. 231-247, 1991.

KLEIN.J.; ZUCARELI.V.KESTRING.D .;CAMILLI.L; RODRIGUES. J. D. Efeito do Tamanho da Semente na Emergência e Desenvolvimento Inicial de Mudas de Pitangueira (*Eugenia uniflora* L.) **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 861-863, jul. 2007.

KOLLER, D. Environmental control of seed germination. In: KOZLOWSKI, T. T. Ed. *Seed Biology*. Academic Press: New York, p. 2-93,1972.

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

- LESSA, B. F. da T.; ALMEIDA, J. P. N. de; PINHEIRO, C. L.; NOGUEIRA, F. C. B.; FILHO, S. M. **Germinação e crescimento de plântulas de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong em função da localização da semente no fruto e regimes de temperatura.** Biosci. J., Uberlandia, v. 30, n. 5, p. 1474-1483, Sept./Oct. 2014.
- LOIOLA, M.I.B et al. Leguminosae e seu potencial de uso em comunidades rurais de São Miguel do Gostoso – RN. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 23, n. 3, p. 59-70, jul.-set. 2010.
- MAGUIRE, J.D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, Madison, 1962, v.2, n.1, 176-177p.
- MARTINS, G. N.; SILVA, R. F.; ARAÚJO, E. F.; PEREIRA, M. G.; VIEIRA, H. D.; VIANA, A.P. Influência do tipo de fruto, peso específico das sementes e período de armazenamento na qualidade fisiológica de sementes de mamão do grupo Formosa. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 27, nº 2, p.12-17, 2005.
- MEDEROS NETO, F. (1994) **Influência do tamanho das sementes de *Leucena*, no potencial de germinação e no vigor.** Mossoró-RN: ESAM, (Monografia de graduação)
- MENA-ALI; J. I; ROCHA; O. J. **Effect of Ovule Position within the Pod on the Probability of Seed Production in *Bauhinia unguolata* (Fabaceae).** Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica, Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, San José, Costa Rica, Accepted: 22 October 2004 Published electronically: 13 December 2004
- MENDONÇA, A. V. R.; FREITAS, T. A. S; SOUZA, L. S.; FONSECA, M. D. S.; SOUZA, J. S. Morfologia de frutos e sementes e germinação de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz, comb. Nov. **Revista Ciência Florestal**, 2014 (no prelo).
- MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Caatinga**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomas/caatinga.htm>> 2010.
- MONDO, V.H.V.; CICERO, S.M. Análise de imagens na avaliação da qualidade de sementes de milho localizadas em diferentes posições na espiga. **Revista Brasileira de Sementes**, v.27, p.9-18, 2005.
- MWASE, W. F.; MVULA, T. Effect of seed size and pre-treatment methods of *Bauhinia thonningii* Schum. on germination and seedling growth. **African Journal of Biotechnology**, v. 10, n. 13, p. 5143-5148, 2011.
- NIMER, R.; LOUREIRO, N.M.C.N.DE.; PERECIN, D.; Influência de alguns fatores da planta sobre o grau de dormência em sementes de *Mucuna* preta. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 05, nº 2, p. 111-119, 1983.
- NOGUEIRA, N. W.; MARTINS, H. V G.; BATISTA, D. S.; BENEDITO, C.P.; Grau de dormência das sementes de jucá em função da posição na vagem. **Revista Verde** (Mossoró – RN – Brasil) v.5, n.1, p. 39-42 janeiro/março de 2010.
- OLIVEIRA; O. F. de; MORAIS, P. L. D. de. **Influência da Posição da Semente ( No Fruto) na Germinação e no Desenvolvimento Vegetativo Inicial de *Leucaena leucocephala* (LAM.) De WIT) e Algarobeira (*Prosopis juliflora* ( SW.) DC.).** Ver. **Caatinga**, Mossoró-RN, 10(1/2): 55-62, dez.1997.

PARKER, WILLIAM C.; NOLAND, THOMAS L.; MORNEAULT, ANDRÉ E.; **The effects of seed mass on germination, seedling emergence, and early seedling growth of eastern white pine (*Pinus strobus* L.)**. *New Forests* (2006) 32:33–49 – Springer 2006. Received 4 March 2004; accepted in revised form 22 September 2005.

PEREIRA, I. M. et al. Regeneração natural em um remanescente de caatinga sob diferentes níveis de perturbação, no agreste paraibano. **Acta Botânica Brasílica**, v. 15, n. 3, p. 431-426, 2001.

QUEIROZ, L. P. **Leguminosas da Caatinga**. Universidade Estadual de Feira de Santana. 467p 2009.

RALPHI, L. N.; SOARES, A. N. R.; SOUTO, P. C.; SILVA, S. C. A.; GONÇALVES, E. P. **Maturação de frutos de licuri sobre a germinação e vigor de sementes**, XIII JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO – JEPEX 2013 – UFRPE: Recife, 09 a 13 de dezembro.

REGO, S.S., NOGUEIRA, A. C., KUNIYOSHI, Y. S. SANTOS, A. F. DOS. **Germinação de sementes de *Blepharocalyx salicifolius* (H.B.K.) Berg. em diferentes substratos e condições de temperatura, luz e umidade**. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v. 31, n.2, p.212220, 2009.

SARMENTO, M. B.; VILLELA, F. A. Sementes de espécies florestais nativas do sul do Brasil. **Informativo Abrates**, vol. 20, n. 1,2 p. 39-44, 2010.

SEIWA, K. **Effects of seed size and emergence time on tree seedling establishment: importance of developmental constraints**. *Oecologia*, v. 123, p. 208–215, 2000.

SILVA, S. O. et al. Regeneração natural em um remanescente de caatinga com diferentes históricos de uso no agreste Pernambucano. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.36, n.3, p.441-450, 2012.

SILVA, G. M.; MAIA, M.S.; MORAES, C. O. C. Influência do peso da semente sobre a germinação e o vigor de cevadilha vacariana (*bromus auleticus trinius*). *R. Bras. Agrociência*, Pelotas, v.13, n.1, p.123-126, 2007.

SILVA, V. E da (1991) **Influencia do tamanho de sementes da Algarobeira na germinação e no vigor**. Mossoró-RN: ESAM. p. 10-31 (Monografia de graduação)

SOUZA, F. C.A. Classificação de sementes (*Glycine max*(L) Merrill) na mesa de gravidade e sua relação com a qualidade fisiológica e produtividade. **Trigo e soja**, V. 40, p.2-19, 1979

TOOLE VK. 1973. Effects of light, temperature and their interactions on the germination of seeds. *Seed Science and Technology* 21: 339-396.