



Caracterização morfobiométrica de *Senegalia bahiensis* (Benth.) Seigler & Slinger

Morphobiometric characterization of *Senegalia bahiensis* (Benth.) Seigler & Slinger

T. A. S. de Freitas^{1*}; T. M. Souza²; L. S. Souza¹; S. D. Abdalla¹; J. S. Souza¹

¹ Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 44380-000, Cruz das Almas-Bahia, Brasil

² Universidade Estadual de Santa Cruz, 45662-900, Ilhéus-Bahia, Brasil

* tas_freitas@hotmail.com

(Recebido em 14 de março de 2019; aceito em 27 de setembro de 2019)

Os objetivos foram descrever e ilustrar morfologicamente frutos, sementes e plântulas de *Senegalia bahiensis*, além de suas biometrias. Os frutos foram colhidos em árvores-matrizes no município de Castro Alves - BA - Brasil. As avaliações e observações foram feitas mediante uma amostragem aleatória de 100 frutos de cada matriz. Para o fruto avaliaram-se: tipo; cor; comprimento, largura, textura, número de sementes sadias e bem formadas por fruto e número de falsos septos. Sendo o comprimento mensurado com régua milimetrada e a largura foi medido com o auxílio de um paquímetro digital de precisão 0,1 mm. As características biométricas e morfológicas das sementes observadas foram: cor, dimensão, forma, hilo, calaza, tegumento e embrião. O acompanhamento do desenvolvimento das plântulas foi realizado em casa de vegetação com sombrite 50%. Foi realizada a descrição das partes das plântulas, como: raiz, coleto, cotilédones hipocótilo, epicótilo, tipo de germinação, primeiro par de eófilos, além da tomada de comprimento da raiz primária, comprimento do hipocótilo e do epicótilo com auxílio de uma régua milimetrada. Os dados biométricos foram submetidos à análise descritiva calculando-se a média, máximo e mínimo, coeficiente de variação e erro padrão da média. Características dos frutos como sua deiscência, forma, coloração e sua textura; das sementes, como presença de pleurograma, calaza e posição do embrião; das plântulas como presença de estípulas interpeciolar e da filotaxia dos folíolos, constituem-se como elementos que auxiliam para identificação da espécie no viveiro e em laboratório, como também no campo em trabalhos de regeneração natural.

Palavras-Chave: Morfologia, Biometria, Fabaceae.

The objectives were describe and illustrate morphologically fruits, seeds and seedlings of *Senegalia bahiensis*, besides their biometrics. The fruits were harvested from matrix trees in themunicipality of Castro Alves- BA – Brasil. These evaluations and observations were made through a random sampling of 100 fruits of each matrix. For the fruit were evaluated: type; color; length, width, texture, number of healthy and well-formed seeds per fruit and number of false septum. Then the length was measured with a millimeter ruler and the width was measured with the aid of a 0.1 mm precision digital caliper. The biometric and morphological characteristics of the seeds observed were: color, size, shape, hilo, calaza, integument and embryo. The monitoring of seedling development was carried in a greenhouse with 50% shade. The description of the seedling parts have been performed using: root, hypocotyl, cotyledons, epicotylus, germination type, first pair of eophylls, as well as the length of the primary root, the length of the hypocotyl and epicotyl with the aid of a millimeter ruler. Then biometric data were submitted to descriptive analysis by calculating the mean, maximum and minimum, coefficient of variation and standard error of the mean. Fruit characteristics such as their dehiscence, shape, color and texture; seeds, such as presence of pleurogram, calaza and position of the embryo; of seedlings as presence of interpeciolar stipules and leaflet phyllotaxis, constitute as elements that help to identify the species in the nursery and laboratory, as well as in the field in natural regeneration work.

Keywords: Morphology, Biometry, Fabaceae.

1. INTRODUÇÃO

O gênero *Senegalia* foi segregado do gênero *Acacia*, espécies brasileiras antes tida como *Acacia sp.* passando a ser tratadas como *Senegalia sp.* Esta segregação ocorreu devido a observações de diferentes características morfológicas no gênero *Acacia* [5, 9]. De acordo com Borges e Pirani

2013 [9], o gênero possui cerca de 200 espécies com distribuição pantropical, podendo englobar árvores ou lianas aculeadas.

Senegalia bahiensis (Benth.) Seigler & Ebinger é endêmica do Brasil, com ocorrências confirmadas no nordeste (Alagoas, Bahia, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe) e no sudeste (Minas Gerais e Rio de Janeiro), estando presentes nos domínios fitogeográficos Caatinga e Mata Atlântica [14].

Possui hábito que varia de arbustivo ao arbóreo, caule cilíndrico, nectário extrafloral que podem ser localizados em regiões distintas da planta como no pecíolo e raque das folhas [5], com presença de muitos espinhos nos galhos e no tronco e suas flores ficam juntas formando inflorescências [33].

Loiola et al. (2010) [18] ressaltam a importância da *Senegalia bahiensis* no manejo, uma vez que suas folhas, flores, vagens e sementes servem de alimento na época seca, além de possuir capacidade de transformar o nitrogênio, melhorando as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo. Santos et al. (2009) [27] ainda verificaram o seu uso como planta forrageira, na medicina popular e madeireiro.

A morfologia sempre apresentou um papel central nos estudos das ciências naturais e estudar a diversidade fenotípica de um organismo é primordial para a compreensão dos padrões e processos existentes [8]. Assim, o conhecimento dos aspectos morfológicos de frutos e sementes de uma espécie fornece informações importantes que auxiliam na sua identificação botânica, além de sua conservação, podendo ser utilizado para diversos fins como na identificação e distinção de espécies em viveiros, campo e em laboratório; no seu reconhecimento em bancos de sementes do solo e em fase de plântulas em formações florestais, contribuindo para estudos de sucessão ecológica, dispersão e regeneração natural da espécie [2, 20, 29]. Matheus e Lopes (2007) [19] acrescentam que a morfologia e biometria de uma espécie também servem para auxiliar nos estudos de germinação, vigor, armazenamento, viabilidade e propagação.

No entanto, de acordo com Amorim et al. (2008) [1] a identificação de plantas em estágio jovem é complicado, visto que os caracteres externos de uma planta em seu desenvolvimento inicial, podem ser bastante distintos daqueles observados em sua fase adulta. Porém, nestas fases, mostram pouca plasticidade em suas características fenotípicas, tornando assim os estudos e seus resultados precisos e confiáveis.

Acompanhar o processo de crescimento e desenvolvimento da plântula em viveiro permite a separação de espécies muito análogas, podendo distinguir os estádios juvenis da espécie como também auxiliar em estudos de regeneração [13]. Porém, de acordo com Dinadio e Demattê (2000) [12], nos trabalhos de botânica sistemática, apenas os caracteres da planta adulta são com mais frequência trabalhados, sendo a descrição das plântulas ainda pouco utilizada.

Na literatura não há referências sobre a morfologia e biometria da *Senegalia bahiensis*, apenas descrições referentes à planta adulta foram feitas por autores, como [5, 24, 33]; não havendo estudos sobre a morfologia de seus frutos, sementes e plântulas. Além da pouca informação nesta linha de pesquisa, de acordo com Terra et al. (2014) [30] e Terra e Garcia (2014) [31] a *Senegalia bahiensis* está sendo recomendada para a lista na categoria espécies ameaçadas de extinção em Minas Gerais, o que torna ainda mais importante e urgente o conhecimento sobre a espécie.

Assim, com a necessidade de se dispor do maior número de dados e informações sobre *Senegalia bahiensis*, este trabalho tem como objetivos descrever e ilustrar morfológicamente frutos, sementes e plântulas de *Senegalia bahiensis*, além da descrição de suas características biométricas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido no período de novembro/2014 a janeiro/2015, no Laboratório do complexo da Engenharia Florestal da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Os frutos de *Senegalia bahiensis* foram coletados, após atingir o ponto de maturação fisiológica e antes de sua descência, em duas matrizes de remanescentes Florestais do município de Castro Alves – BA, em outubro de 2014, com auxílio de um podão e lona plástica. A região é caracterizada por clima Semiárido, com altitude de 278m, a 12°45'S e 39°25'O.

Após coleta dos frutos, esses foram colocados em sacos plásticos e encaminhados ao Laboratório e passaram por um processo de cura e secagem a sombra, com ventilação natural, por

três dias, para perda do excesso de umidade ainda presente no fruto. Em seguida foram retiradas de forma aleatória 100 frutos de cada matriz para então proceder a biometria e morfologia.

As avaliações realizadas nos frutos fora mem relação ao tipo; cor; textura; comprimento (com e sem ponta); largura (nas posições: distal, mediana e proximal); número de sementes sadias e bem formadas por fruto; e número de falsos septos.

As características biométricas e morfológicas das sementes observadas foram: cor, dimensão (comprimento, largura e espessura), forma, hilo, calaza, tegumento e embrião.

O desenvolvimento das plântulas foi realizado e acompanhado em casa de vegetação com sombrite 50%. Para isso, foram semeadas cinco sementes a cada dois dias em bandejas de polietileno contendo substrato comercial. Quando as primeiras sementes semeadas originaram uma plântula completa, com primeiro par de eófilos expandidos, retirou-se o substrato obtendo-se todas as fases do desenvolvimento (início da emissão da radícula à emissão do primeiro par de eófilos). Neste momento realizou-se a descrição das partes das plântulas, como: raiz (primária e secundária), coleto, cotilédones hipocótilo, epicótilo, tipo de germinação, primeiro par de eófilos, além da tomada de comprimento da raiz primária, comprimento do hipocótilo e do epicótilo.

Para obtenção das medidas de comprimento do fruto, semente e plântula, foi utilizada régua milimetrada e para a largura, um paquímetro digital de precisão 0,1 mm. Com intuito de auxiliar a descrição morfológica das estruturas dos frutos, sementes e plântula foram utilizados os termos baseados nos trabalhos das literaturas de [4, 7, 10, 15, 32]. Os dados biométricos foram submetidos à análise descritiva calculando-se a média, máximo e mínimo, coeficiente de variação e erro padrão da média.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Caracterização morfológica do fruto

O fruto é do tipo legume, linear, plano, levemente falcado, monocarpelar, polispérmico; deiscentes por duas fendas longitudinais, as quais se abrem permitindo que as sementes sejam lançadas facilitando sua dispersão (Figura 1). Seu pericarpo é seco, de textura consistente e epicarpo de superfície velutino a glabrescente de cor marrom-claro a marrom escuro, havendo ocorrência de fruto marrom esverdeado. O ápice do fruto possui forma acuminada (Figura 1A). A dispersão ocorre através da autocoria, no qual o diásporo é a semente. Internamente os frutos são constituídos de cavidades denominadas falsos septos (Figura 1B) nas quais ficam depositadas as sementes que se prendem ao fruto pelo funículo contorcido (Figura 1B). De acordo com Borges e Piani (2013) [9], o gênero *Senegalia* não apresentam septos e suas sementes são livres, porém no presente estudo foi verificado que as sementes estão presas ao fruto pelo funículo contorcido.

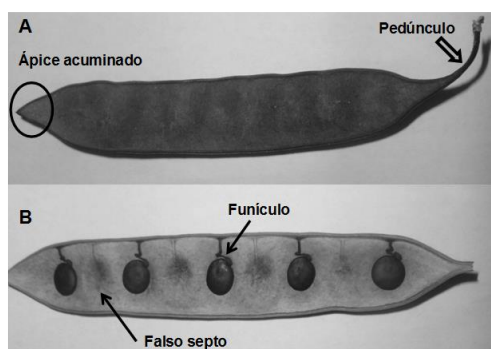


Figura 1: A- Fruto de *Senegalia bahiensis*, mostrando o ápice acuminado e pedúnculo; B- Sementes de *Senegalia bahiensis* aderidas ao fruto, mostrando o funículo e falso septo. Fontes: Os autores.

Silva e Môro (2008) [28] e Mendonça et al. (2016) [21] também observaram em *Clitoria favichildiana* e *Poincianella pyramidalis*, espécies leguminosas, a presença de falso septo. Lima (1985) [17], também observou para espécies dessa família a presença do funículo, e que de acordo com o autor, também se apresenta longo e espiralado.

De acordo com Rocha et al. (2014) [26], o tipo de fruto fornece diagnóstico para determinados gêneros de Mimosoideae, podendo ser citado os exemplos do legume em *Piptadenia* e *Senegalia*, criptolomento em *Plathymenia*, folículo em *Anadenanthera* e craspédio em *Mimosa*.

O comprimento do fruto com ponta variou de 3,60 a 11,0 cm; comprimento sem ponta de 3,20 a 10,7cm; largura na posição distal de 6,32 a 14,37 mm, na posição mediana de 5,19 a 15,99 mm e na proximal de 5,57 a 14,17 mm (Tabela 1).

Tabela 1: Comprimento dos frutos (com e sem a ponta); largura dos frutos nas posições: distal (D), mediana (M) e proximal (P); e comprimento (C), largura (L) e espessura (E) das sementes de *Senegalia bahiensis*.

Parâmetros	FRUTOS					SEMENTES		
	Comprimento (cm)		Largura (mm)			C (mm)	L (mm)	E (mm)
	Com ponta	Sem ponta	D	M	P			
Média	8,38	7,93	10,41	12,92	10,96	5,40	4,26	1,43
Máximo	11,00	10,7	14,37	15,99	14,17	6,74	5,84	2,08
Mínimo	3,60	3,20	6,32	5,19	5,57	4,12	3,58	1,09
EPM	0,08	0,08	0,08	0,09	0,08	0,0263	0,0203	0,0086
CV(%)	15,16	16,10	13,10	11,49	12,42	10,14	9,91	12,62

EPM: Erro Padrão da Média; CV(%): Coeficiente de variação

O número de falsos septos variou de 3 a 11, em que a maioria dos frutos apresentaram 8 e 9 falsos septos, respectivamente em 41 e 53 frutos (Figura 2A).

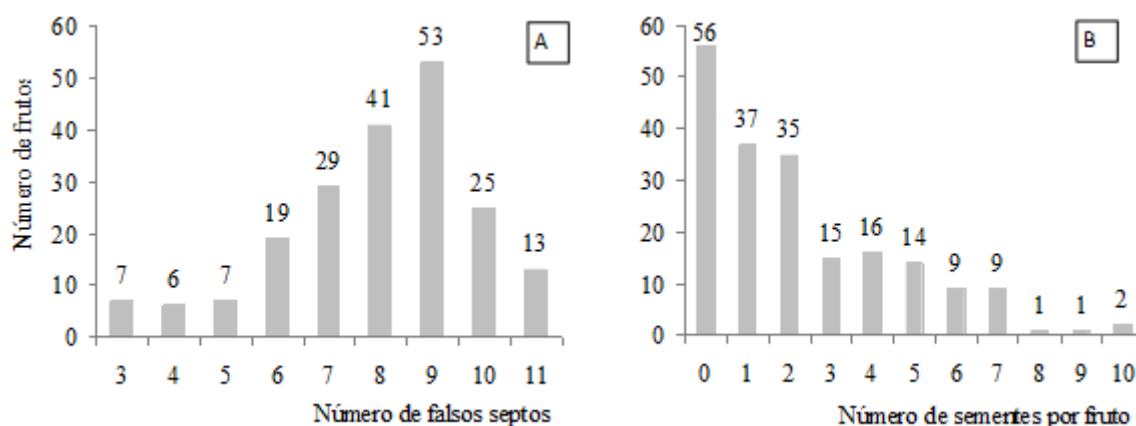


Figura 2: Distribuição da frequência de número de falsos septos em frutos (A) e distribuição da frequência de número de sementes por frutos (B) em *Senegalia bahiensis*. Fonte: Os autores.

O número de sementes consideradas bem formadas por fruto variou de 0 a 10, sendo que a maioria dos frutos apresentaram de 0 a 2 sementes (Figura 2B), em que 56 frutos não apresentaram sementes bem formadas, 37 e 35 frutos apresentaram 1 e 2 sementes consideradas bem formadas, respectivamente. Este fator foi influenciado pela presença de sementes chochas, danificadas e mal formadas. Apenas dois frutos apresentaram 10 sementes.

De acordo com Barroso et al. (2004) [6], o legume é típico dos frutos das espécies da família Fabaceae (Leguminosae), havendo grande diversidade morfológica na deiscência e na ausência ou presença de septo, além do número de sementes.

3.2 Caracterização morfológica da semente

O comprimento das sementes de *Senegalia bahiensis* variou de 4,12 a 6,74 cm, enquanto as sementes apresentaram variação em sua largura de 3,58 a 5,84 mm e em sua espessura de 1,09 a 2,08 mm (Tabela 1).

A forma da semente é elipsóide, apresentando tegumento de cor marrom-escuro a preta, com superfície lisa e dura. A semente de *Senegalia bahiensis* apresenta hilo pequeno, pouco conspícuo, localizando-se na margem da extremidade lateral da semente (Figuras 3A e 3B).



Figura 3: Aspectos externos das sementes de *Senegalia bahiensis*. **A e B**, evidenciando o Hilo antes e após embebição da semente por 6 horas; **C**: Pleurograma com sementes não embebidas; **D**: Calaza em sementes embebidas em água após seis horas. Fonte: Os autores.

Nas sementes de *Senegalia bahiensis* verificou a presença de pleurograma (Figura 3C) com formato em “U” em ambas as faces, com abertura voltada para o hilo (Figura 3A), ocupando menos da metade da semente próximo ao hilo, sendo este classificado como mediano. De acordo com Barroso et al. (2004) [7] e Brasil (2009) [10], o pleurograma é uma marca sobre a face das sementes, visível na superfície da maioria das sementes de Fabaceae - Mimosoideae, como uma linha, hipocrepiforme, ‘U’ invertido, com abertura para extremidade do hilo. Córdula et al. (2014) [11] no trabalho realizado em uma área da Caatinga em Pernambuco, observaram que as sementes das espécies encontradas da Subfamília Mimosoideae apresentaram pleurograma apical-basal e apenas em *Parapiptadenia zehntneri* (Harms) M.P. Lima & H.C. Lima, uma das espécies encontradas neste estudo, o pleurograma foi classificado como mediano.

Após a embebição das sementes por seis horas em água verificou a presença de calaza (Figura 3D), se apresentando sob a forma de mancha mais escura que a testa, circundando totalmente a semente.

O embrião é de cor esbranquiçado, localizado no eixo central da semente (Figura 4D), sendo classificado como axial, linear e invaginado, ocupando quase metade do comprimento da semente.



Figura 4: Sementes de *Senegalia bahiensis*, **A**: com tegumento; **B**: sem tegumento com cotilédones unidos; **C**: sem tegumento com cotilédones abertos - Embrião; **D**: Eixo embrionário. Fonte: Os autores.

Nas sementes de *Senegalia bahiensis* o endosperma não foi observado. Provavelmente este foi absorvido para o desenvolvimento do embrião. De acordo com Áquila (2004) [3] no início do

desenvolvimento todas as sementes são constituídas por xenófito ou endosperma, porém no percurso do seu desenvolvimento, o endosperma pode ser absorvido pelo embrião. O mesmo autor, também cita que em muitas plantas dicotiledôneas o endosperma é absorvido pelo embrião em desenvolvimento, sendo acumulado nos cotilédones. O IBF (2015) [16] também descreve que quando o endosperma é absorvido pelo embrião, os cotilédones passam a armazenar o alimento, dessa forma, quando as sementes estão maduras, não possuem mais endosperma.

A espécie apresenta germinação epígea fanerocotiledonar, que segundo Brasil (2009) [10] é a germinação na qual os cotilédones e a gema apical são elevados acima do solo pelo alongamento do hipocótilo. De acordo com Nogueira et al. (2010) [22] as espécies com classificação epígeas, emergem seus cotilédones acima do nível do solo e a classificação fanerocotiledonares indicam que seus cotilédones são carnosos, espessos que funcionam como órgão de reserva.

3.3 Caracterização morfológica da plântula

O início da germinação foi dado pelo intumescimento da semente que aumentou o seu tamanho e, a partir do quarto dia após a semente, ocorreu o rompimento do tegumento e protusão da radícula na parte basal da semente, próxima ao hilo, apresentando-se forma cilíndrica, lisa, de coloração branca e rápido desenvolvimento (Figura 5B). Possui hipocótilo curto, inicialmente curvado (Figura 5C) até tornar-se reto, de coloração verde-claro; posteriormente adquire tonalidade mais esbranquiçada. No terceiro dia após a germinação o hipocótilo apresenta-se com 1 cm de comprimento, atingindo aproximadamente 2,1 cm de comprimento, com 9 dias.

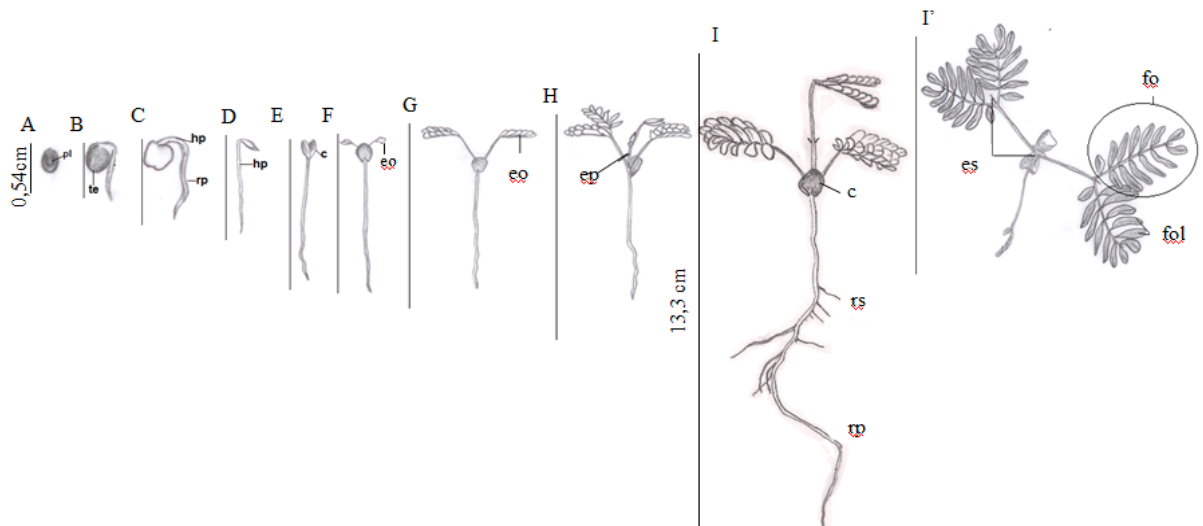


Figura 5: Fases do desenvolvimento pós-seminal de *Senegalia bahiensis*. A-I. Aspectos do desenvolvimento da plântula de *Senegalia bahiensis*. I'. Detalhe da folha. pl= pleurograma; c= cotilédone; te= tegumento; ra= radícula; rp= raiz primária; hp= hipocótilo; ep= epicótilo; rs= raiz secundária; eo= eófilo; fo= folíolos; fol=foliolulos; es= estipulas interpeciolar. Fonte: Os autores.

O rompimento do substrato pela plântula ocorreu no quinto dia e a partir do sexto dia os tegumentos não estavam mais aderidos aos cotilédones (Figura 5C). Após a expansão, os cotilédones apresentam-se opostos, isófilos, borda lisa, ápice arredondado, de cor verde (Figura 5E), e o sistema radicular pivotante, com comprimento médio de 1,9 cm (Figura 5C). Sete dias após a semente, observou-se o início da expansão dos cotilédones até se abrirem totalmente.

O epicótilo surgiu a partir do décimo terceiro dia (Figura 5H) após o surgimento do primeiro par de eófilos (Figura 5G). O aparecimento do primeiro par de eófilos se deu aos 9 dias de germinação (Figura 5F).

Durante o desenvolvimento, a plântula apresentou folhas compostas, alternas, bipinadas, formada por seis a sete pares de folíolulos, com primeiro folíolulo sem par (Figura I'). Para Rocha et al. (2014) [26], o folíolulo é uma característica importante para separar espécies. Os autores deram como exemplo as espécies *Senegalia polyphylla* e a *Piptadenia gonoacantha* que são

facilmente confundidas no campo pelos foliólulos oblongo-lanceolados, porém as espécies apresentam números diferenciados de pares de foliólulos em que apresentam ramos aculeados com 23 a 34 pares de foliólulos e ramos inermes com 30 a 40 pares de foliólulos, respectivamente.

Os folíolos apresentaram-se glabros, de cor verde escura na parte adaxial e verde claro na abaxial. A partir do décimo sétimo dia, em que o primeiro par de eófilos apresentou-se totalmente formado, a plântula apresentou estípulas interpeciolar (Figura 5I'), o qual é uma formação laminar existente na base do pecíolo das folhas. A presença de estípulas em plântulas da família leguminosae, foi observada por Oliveira (1999) [23] e Ramos e Ferra (2008) [25]. De acordo com Battilani et al. (2011) [7], a estípula é relevante em estudos taxonômicos e filogenéticos para espécies de leguminosas.

O epicótilo pode ser visto no décimo terceiro dia, com quinze dias ele possui 1,9 cm de comprimento, chegando aos 19 dias, com 2,6 cm.

As raízes secundárias iniciaram o seu desenvolvimento após 15 dias de semeadura, estando bem evidentes no décimo nono dia (Figura 5I). Considerando a formação da plântula, que ocorreu aos 19 dias de germinação, em função de todas as estruturas necessárias ao seu desenvolvimento estarem presentes, foram obtidas o comprimento da raiz pivotante, que apresentou em média 9 cm, hipocótilo 1,7 cm, epicótilo 2,6 e o comprimento da plântula 13,3 cm.

4. CONCLUSÃO

O fruto da *Senegalia bahienses* é do tipo legume, e as sementes são elipsóides, constituída por pleurograma em forma de U. O embrião é axial, linear e invaginado, onde o endosperma é absorvido.

A germinação epígeafanerocotiledonar e a formação completa da plântula ocorre aos 19 dias.

O número de sementes por fruto variou de 0 a 10, e a maioria dos frutos apresentou no máximo 2 sementes.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Amorim IL, Davide AC, Ferreira RA, Chaves MMF. Morfologia de frutos, sementes, plântulas e mudas de *Senna multijuga* var. *lindleyana* (Gardner) H. S. Irwin & Barneby – Leguminosae Caesalpinioideae. *Rev Bras Bot.* 2008;31(3):507-516. doi: 10.1590/S0100-84042008000300014
2. Amorim IL, Ferreira RA, Davide AC, Chaves MMF. Aspectos morfológicos de plântulas e mudas de *trema*. *Rev Bras Sementes.* 2006;28(1):86-91. doi: 10.1590/S0101-31222006000100012
3. Áquila MEA. Tipos de diásporos e suas origens. In: Ferreira, A. G.; Borghetti, F. Germinação, do básico ao aplicado. Porto Alegre: Artmed, 2004. p.69-92.
4. Araújo EC, Mendonça AVR, Barroso DG, Lamônica KR, Silva RF. Caracterização morfológica de frutos, sementes e plântulas de *Sesbania virgata* (cav.) Pers. *Rev Bras Sementes.* 2004;26(1):105-110. doi: 10.1590/S0101-31222004000100016
5. Barros MJF, Morim MP. *Senegalia* (Leguminosae, Mimosoideae) from the Atlantic Domain, Brazil. *Syst Bot.* 2014;39(2):452-477. doi: 10.1600/036364413X680807
6. Barroso GM, Morim MP, Peixoto AL, Ichaso CLF. Frutos e Sementes. Edição: 1. Editora: Universidade Federal de Viçosa, 2004. 443 p.
7. Battilani JL, Santiago EF, Dias ES. Morfologia de frutos, sementes, plântulas e plantas jovens de *Guibourtia hymenifolia* (MORIC.) J. Leonard (Fabaceae). *Rev Árvore.* 2011;35(5):1089-1098. doi: 10.1590/S0100-67622011000600015.
8. Borges LM, Marazzi B, Lewis GP. Shaping knowledge on legume morphology. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 2018;187:1-4. doi:10.1093/botlinnean/boy010
9. Borges LM, Pirani JR. Flora da Serra do cipó, Minas Gerais: Leguminosae – Mimosoideae. *Bol Bot Univ São Paulo.* 2013; 31(1): 41-97. doi: 10.11606/issn.2316-9052.v31i1p41-97
10. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Glossário ilustrado de morfologia*/Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: Mapa/ACS, 406 p.: il. color.; 21 cm. 2009.
11. Córdula E, Morim MP, Alves M. Morfologia de frutos e sementes de Fabaceae ocorrentes em uma área prioritária para a conservação da Caatinga em Pernambuco, Brasil. *Rodriguésia.* 2014;65(2):505-516. doi: 10.1590/S2175-78602014000200012.

12. Donadio NMM, Demattê MESP. Morfologia de frutos, sementes e plântulas de canafístula (*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.) e jacarandá-da-bahia (*Dalbergia nigra* (Vell.) Fr.All. ex Benth.) – Fabaceae. Rev Bras Sementes. 2000;22(1):64-73. doi: 10.17801/0101-3122/rbs.v22n1p64-73.
13. Ferreira RA, Botelho SA, Davide AC, Malavasi MM. Morfologia de frutos, sementes, plântulas e plantas jovens de *Dimorphandra mollis* Benth.- faveira (Leguminosae- Caesalpinioideae). Rev Bras Bot. São Paulo, 2001;24(3):303-309. doi: 10.1590/S0100-84042001000300009
14. *Senegalia* in FLORA DO BRASIL 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB100998>>. Acesso em: 29 fev. 2015.
15. Gonçalves EG, Lorenzi H. Morfologia vegetal: organografia e dicionário ilustrado de morfologia das plantas vasculares. Instituto Plantarum, São Paulo, Brasil. 2007, 416 p.
16. IBF, Instituto Brasileiro de Florestas. Semente. Vila Ipiranga, Londrina: 2015.
17. Lima MPM. Morfologia dos frutos e sementes dos gêneros da tribo Mimosaeae (Leguminosae – Mimosoideae) aplicada à sistemática. Rodriguesia. 1985;37(62):53-68. doi: 10.1590/2175-78601985376206
18. Lioiola MIB, Paterno GBC, Diniz JÁ, Calado JF, Oliveira ACP. Leguminosae e seu potencial de uso em comunidades rurais de São Miguel do Gostoso – RN. Rev Caatinga. 2010;23(3):59-70.
19. Matheus MT, Lopes JC. Morfologia de frutos, sementes e plântulas e germinação de sementes de *Erythrina variegata* L. Rev Bras Sementes. 2007;29(3):08-17. doi:10.1590/S0101-31222007000300002
20. Melo MGG, Mendonça MS, Mendes ÂMS. Análise morfológica de sementes, germinação e plântulas de jatobá (*Hymenaea intermedia* Ducke var. *adenotricha* (Ducke) Lee & Lang.) (Leguminosae-caesalpinioideae). Rev Amazônica. 2004;34(1):9-14. doi: 10.1590/S0044-59672004000100002
21. Mendonça AVR, Freitas TAS, Souza LS, Fonseca MDS, Souza JS. Morfologia de frutos e sementes e germinação de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz, comb. Nov. Ci Florestal. 2016;26(2):375-387. doi: 10.5902/1980509822738.
22. Nogueira FCB, Medeiros Filho S, Gallão MI. Caracterização da germinação e morfologia de frutos, sementes e plântulas de *Dalbergia cearensis* Ducke (pau-violeta) – Fabaceae. Acta Bot Bras. 2010;24(4): 978-985. doi: 10.1590/S0102-33062010000400013
23. Oliveira DMT. Morfologia de plântulas e plantas jovens de 30 espécies arbóreas de leguminosae. Acta Bot Brasil. 1999;13(3):263-269. doi: 10.1590/S0102-33061999000300006.
24. Queiroz, L. P. Leguminosae da Caatinga. Universidade Estadual de Feira de Santana. 467p. 2009.
25. Ramos MBP, Ferra ZIDK. Estudos morfológicos de frutos, sementes e plântulas de *Enterolobium schomburgkii* Benth. (Leguminosae-Mimosoideae). Rev Bras Bot. 2008;31(2):227-235. doi: 10.1590/S0100-84042008000200005
26. Rocha GPE, Borges LM, Romero R. Mimosoideae (Leguminosae) na Reserva Ecológica do Panga, Minas Gerais, Brasil Rodriguesia 2014;65(3):735-750. doi: 10.1590/2175-7860201465312
27. Santos LL; Ramos MA; Silva SI; Sales MF; Albuquerque UP. Caatinga Ethnobotany: Anthropogenic Landscape Modification and Useful Species In Brazil's Semi-Arid Northeast. Economic Botany. 2009; 63:1-12.
28. Silva BMS, Môro FV. Aspectos Morfológicos do fruto, da semente e desenvolvimento pós-seminal de faveira (*Clitoria fairchildiana* R.A. Howard - FABACEAE). Rev Bras Sementes. 2008;30(3):195-201. doi: 10.1590/S0101-31222008000300026.
29. Silva KB, AlveS EU, Pinto MSC, Melo PAFR, Souza NAS. Morfometria de frutos e diásporos de *Acacia farnesiana* (L.) Willd. Rev Verde. 2014;9(2):76-82.
30. Terra V, Neri AV, Garcia, CP. Patterns of geographic distribution and conservation of *Acacieae* Benth. (Leguminosae–Mimosoideae), in Minas Gerais, Brazil. Braz J Bot. 2014;37(2):151-158. doi 10.1007/s40415-014-0052-7
31. Terra V, Garcia FCP. *Acacieae* Benth. (Leguminosae, Mimosoideae) in Minas Gerais, Brazil. Braz J Bot. 2014;37(4):609-630. doi: 10.1007/s40415-014-0100-3
32. Vidal WN, Vidal MRR. Botânica – organografia: quadros sinóticos ilustrados de fanerógamos. 4º Ed. UFV, Viçosa, Brasil. 2013, 124 p.
33. Vieira FJ, Araújo CMADS, Silva FS, Nascimento LGS, Santos LL, Alencar NL, Araújo TAS, Albuquerque UP. Catálogo de plantas medicinais da Caatinga: guia para ações de extensão. 1 ed. São Paulo (Bauru): Canal 6, 2010, 70 p.