

Morfologia do fruto e da semente de três espécies de *Senna* Mill. (Leguminosae - Caesalpinioideae)

Ely Simone Cajueiro Gurgel^{1*}, Mônica Falcão da Silva^{2*}, Flávia Cristina Araújo Lucas^{3**}, Léa Maria Medeiros Carreira^{4*}, João Ubiratan Moreira dos Santos^{5*}

1. Agrônoma. Doutora em Ciências Biológicas (Botânica). E-mail: esgurgel@museu-goeldi.br (autor para correspondência).

2. Bióloga. Mestre em Ciências Biológicas (Botânica Tropical). E-mail: mfsilva@museu-goeldi.br.

3. Bióloga. Doutora em Ciências Biológicas (Botânica). E-mail: copaldoc@yahoo.com.br.

4. Bioquímica. Doutora em Ciências Biológicas (Botânica). E-mail: lea@museu-goeldi.br.

5. Biólogo. Doutor em Biologia Vegetal. E-mail: bira@museu-goeldi.br.

*MCT/Museu Paraense Emílio Goeldi. Campus de Pesquisa. Coordenação de Botânica. Av. Perimetral, 1901, Terra Firme. Cep: 66.077-530. Belém/PA, Brasil.

**Universidade Estadual do Pará, Centro de Ciências Sociais e Educação. Rua Djalma Dutra s/n; Departamento de Ciências Naturais, Bairro Telégrafo. Cep: 66113-200. Belem/PA, Brasil.

RESUMO: O fruto característico de Leguminosae é o legume, entretanto há uma variabilidade de tipos na família. Este estudo objetivou descrever a morfologia dos frutos e das sementes de *Senna obtusifolia* (L.) H.S.Irwin & Barneby, *S. occidentalis* (L.) Link. e *S. tapajozensis* (Ducke) H.S.Irwin & Barneby. Retirou-se, aleatoriamente, uma amostra constituída de 25 frutos e 25 sementes para a descrição. Dos frutos, registrou-se a morfologia geral, a classificação, a coloração, a textura, a consistência e o indumento do pericarpo. Os caracteres morfológicos das sementes analisadas foram: a) externos: consistência, cor e textura da testa, forma das sementes, posição e forma do hilo e da micrópila; b) internos: testa; endosperma; embrião quanto ao tipo; forma e cor. As espécies estudadas apresentaram frutos do tipo legume ou foliculo, de forma linear e largamente linear, pericarpo seco, cartáceo e sublenhoso, glabro a olho nu, em tons castanhos. Semente obovada, suborbicular, elipsoidal com um lado reto ou irregularmente rômbo, testa em tons castanhos ou acinzentados, pleurograma completo, quando presente, hilo punctiforme e orbicular, embrião axial, foliáceo, eixo embrionário reto e oblíquo, plúmula rudimentar. As características do indumento do pericarpo e pleurograma possibilitaram a separação das espécies estudadas.

Palavras-chave: *Senna obtusifolia*, *S. occidentalis*, *S. tapajozensis*, Cassieae, Cassiinae.

Fruit and seed morphology of three species of *Senna* Mill. (Leguminosae - Caesalpinioideae)

ABSTRACT: Legume is the characteristic fruit of Leguminosae, but this botanical family has variability in fruits. The purpose of this study was to describe morphologically fruits and seeds of *Senna obtusifolia* (L.) H.S.Irwin & Barneby, *S. occidentalis* (L.) Link. and *S. tapajozensis* (Ducke) Irwin and Barneby. General characteristics of fruits were described: morphology, classification, coloration, pericarp texture and consistence, dehiscence and indument. Morphological characters of seeds analyzed: a) external: shape, testa consistence, color and texture, hilum and micropyle position and form; b) internal: seed coat, endosperm and type, shape and color of the embryo. The studied species present legume and follicle fruit types, lineal, and broadly lineal, dry pericarp, cartaceous and subligneous, glabrous without magnifying glass, in brown tones and dehiscent. Seeds were obovate, suborbicular, elliptical with a straight side or irregularly rhombic, tests in brown and grayish tones, complete pleurogram, when present, punctiforme and orbicular hilum, axial and foliaceous embryo, straight and oblique embryonic axis, and rudimentary plumule. The pericarp indument and pleurogram were the main external feature to separate the studied species.

Keywords: *Senna obtusifolia*, *S. occidentalis*, *S. tapajozensis*, Cassieae, Cassiinae.

1. Introdução

Leguminosae Juss. representa um dos principais e mais importantes grupos de espermatófitas, com aproximadamente 727 gêneros e 19.325 espécies (POLHILL et al., 1981; LEWIS et al., 2005; LIMA et al., 2014).

O fruto característico da família é o legume (BARROSO et al., 1999). Dudik (1981), reconhecendo a variabilidade de tipos na família, propôs que o termo legume fosse ampliado para enquadrar, sob essa denominação, todos os tipos ocorrentes na família.

O legume é um fruto monocarpelar, seco, deiscente ao longo das suturas; quando atinge a maturação, abre-se em duas valvas, passiva ou elasticamente, as quais ficam planas ou enroladas em espiral; as valvas podem ser papiráceas, coriáceas ou lenhosas, lisas internamente ou com falsos septos transversais (DUDIK,

1981; BARROSO et al., 1984). As valvas septadas representam, possivelmente, a evolução para um lomento (BURKART, 1952).

Segundo Barroso et al. (1999) a família apresenta outros tipos de frutos, que podem ser: legume indeiscente, legume bacáceo, legume carnoso, legume drupáceo, drupóide, legume moniliforme, foliculo, lomento, lomento drupáceo, criptolomento, craspédio e sâmara.

O tipo de fruto mais comum na subfamília Caesalpinioideae é o legume deiscente, comprimido, linear a oblongo, com suturas finas a muito espessas e lenhosas, legumes indeiscentes são freqüentes nas espécies arbóreas (WATSON, 1981; BURKART, 1952).

Senna Mill. (Caesalpinioideae, Cassieae) é circuntropical, composto por cerca de 295 a 300 espécies. É o segundo mais numeroso gênero da

subfamília Caesalpinioideae, com 206 espécies nativas para o Novo Mundo, 25 delas são amplamente distribuídas na América do Sul e, das 80 espécies registradas no Brasil, 26 são endêmicas do país (LEWIS et al., 2005; SOUZA; BORTOLUZZI, 2013). O maior centro de dispersão é o Brasil central. Na Amazônia, o gênero é escasso no interior da mata pluvial e as 12 espécies que ocorrem na região (SOUZA; BORTOLUZZI, 2013) estão limitadas, com poucas exceções, às matas secundárias ou de porte menor, capoeiras e campos (DUCKE, 1949).

Segundo Dantas e Silva (2013), pouco se tem contribuído à taxonomia das espécies de *Senna* ocorrentes no Brasil. A literatura mostra que o gênero é tratado em estudos sobre floras somente de alguns estados ou ainda citados em trabalhos florísticos pontuais, como Fernandes (1962), Angely (1965), Lewis (1987), Lewis e Owen (1989), Rodrigues et al. (2005), Alves e Sartori (2009), Queiroz (2009) e Silva e Tozzi (2010).

Senna obtusifolia (L.) H.S.Irwin & Barneby, tem ampla distribuição nas zonas tropicais e subtropicais, provavelmente é nativa das Américas, mas, agora, é quase cosmopolita (DUCKE, 1949; IRWIN; BARNEBY, 1982; ANDREANI et al., 1988). Trata-se de um arbusto ruderal de cerca de um metro de altura, conhecido popularmente como matapasto-pequeno ou fedegoso (DUCKE, 1949, 1979), invasora agressiva nas lavouras de soja, às quais provocam enormes prejuízos; comum em locais abandonados e beiras de estradas por toda a Amazônia, invadindo com rapidez os campos artificialmente abertos em regiões de mata (DUCKE, 1949; ANDREANI et al., 1988). As folhas de *S. obtusifolia* podem ser usadas nas chagas e úlceras e as sementes são consumidas como um substituto do café. Na Argentina é cultivada devido às suas propriedades laxativas; o suco das folhas e flores é aplicado nas moléstias impetiginosas, em banhos em geral e no combate à asma; as folhas maceradas são usadas por indígenas no Peru como tintura para redes (PRANCE; SILVA, 1975; IRWIN; BARNEBY, 1982).

Senna occidentalis (L.) Link é uma espécie cosmopolita tropical e, segundo Irwin e Barneby (1982), há um conflito na literatura sobre a sua origem. Arbusto ruderal de cerca de 1m de altura, conhecido popularmente como fedegoso, fedegoso-verdadeiro, pajamarioba, paramarioba e manjerioba, comum em locais abandonados e perturbados (DUCKE, 1949, 1979; VIEIRA, 1992; SILVA et al., 2004). As folhas são empregadas na medicina popular como emenagogas e purgativas e combatem, em forma de cataplasma, empingens e inflamações cutâneas; a casca da raiz é fortemente diurética e febrífuga e auxilia no tratamento das afecções do fígado e na hidropisia; as raízes possuem forte poder anti-helmíntico e as folhas, as brácteas florais e os frutos são purgativos, sudoríferos, tônicos, febrífugos e diuréticos; a semente torrada é um

sucedâneo do café (DUCKE, 1979), embora não contenha cafeína (DUCKE, 1949; IRWIN; BARNEBY, 1982; VIEIRA, 1992).

Senna tapajozensis (Ducke) H.S.Irwin & Barneby é uma liana lenhosa, abundante na capoeira e ao longo de estradas, em solos argilosos a arenosos, raro na mata, onde apresenta porte menor e escandente, na Amazônia Central e Oriental (DUCKE, 1949; IRWIN; BARNEBY, 1982; RIBEIRO, 1999).

Com este estudo objetivou-se descrever a morfologia dos frutos e das sementes dessas três espécies de *Senna*, contribuindo para a taxonomia das espécies desse gênero na Amazônia.

2. Material e Métodos

As matrizes selecionadas encontram-se em uma área com vegetação de mata secundária, localizada na Estação Experimental de Olericultura do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, no quilômetro 14 da rodovia AM-010.

Foi coletado material botânico fértil das matrizes, para confecção de exsicatas e identificação. As amostras foram incorporadas ao herbário do INPA (Tabela 1).

Tabela 1. Dados de herbário das espécies estudadas.

Espécies	Nº Herbário INPA	Nº Coleta Gurgel
<i>Senna obtusifolia</i> (L.) H.S.Irwin & Barneby	197.187	40
<i>Senna occidentalis</i> (L.) Link.	200.198	43
<i>Senna tapajozensis</i> (Ducke) H.S.Irwin & Barneby	197.189	42

Os frutos foram coletados diretamente das copas das matrizes. Após a coleta, foram mantidos em temperatura ambiente por 24 horas e, posteriormente, beneficiados até a completa limpeza das unidades de dispersão. Uma sub-amostra com 25 frutos e 25 sementes foi retirada aleatoriamente para a análise morfológica.

Dos frutos, registrou-se a morfologia geral, classificação, cor, textura, consistência do pericarpo, deiscência e indumento. Os caracteres morfológicos das sementes foram: a) externos: consistência, cor e textura da testa; forma e borda das sementes, posição do hilo e da micrópila; b) internos: endosperma, embrião quanto ao tipo e forma.

A biometria dos frutos e das sementes foi obtida medindo-se o comprimento, largura e espessura de frutos e sementes, com auxílio de paquímetro digital Mitutoyo modelo Sc-6" (0,1 mm). As medidas de tamanho foram registradas em centímetros para frutos e em milímetros para sementes. Para a determinação do número de sementes por quilograma, peso de mil sementes, teor de água e investimento do fruto em sementes (percentual de pureza) foram utilizadas as fórmulas recomendadas pela RAS (Regras de Análise de Sementes) (BRASIL, 1992).

A metodologia e a terminologia empregadas estão de acordo com os trabalhos de Boelcke (1946),

Martin (1946), Bravato (1974), Radford et al. (1974), Gunn e Seldin (1976), Gunn (1981, 1984, 1991), Lersten e Gunn (1982), Stern (1992), Barroso et al. (1999) e Gurgel et al. (2002).

As ilustrações foram feitas manualmente, em estereomicroscópio (Zeiss MC 80 DX) com máquina fotográfica adaptada (Zeiss DX), máquina fotográfica Pentax (K1000) e Olympus (OM-4 Ti).

3. Resultados

Senna obtusifolia (L.) H.S.Irwin & Barneby – Pedúnculo do fruto com 3,03 8,48 (2,61 – 3,58) cm compr., sublenhoso, estriado, cálice rígido, com cicatrizes das peças florais visíveis (Figura 1B), puberulento, com tricomas adpressos, castanho-claros. Legume reto, encurvado (Figura 1A), seco, polispérmico, unisseriado (Figura 1D), com 33,96 12,42 (24 – 41)

sementes por fruto, estenocárpico, linear (dimensões na Tabela 2), ápice acuminado-apiculado, apículo ca. 0,65 cm (Figura 1C), base cuneada, atenuada, subestipitada, estípите espessado, tricomas semelhantes aos do pedúnculo, mas mais densos margens inteiras, constrictas, nervuras dorsal e ventral caracterizadas por uma linha rígida e saliente que vai da base ao ápice do fruto. Fruto imaturo verde, maduro em tons castanhos. Pericarpo maduro seco, cartáceo, externamente opaco, faces suavemente onduladas bastante susceptíveis à colonização por fungos, com nervuras transversais levemente elevadas e raros tricomas castanho-claros, adpressos, visíveis com o auxílio de lupa, brilhante internamente, em tons castanhos mais escuros e septado (Figura 1D). Funículo curto, sublenhoso, delgado, filiforme, reto e quebradiço (Figura 1E).

Tabela 2. Dimensões (cm), desvio padrão e coeficiente de variação (C.V.) dos frutos das espécies de *Senna*.

	Máxima	Média	Mínima	Desvio Padrão	C.V. (%)
<i>Senna obtusifolia</i>					
Comprimento	18,40	16,46	13,00	1,21	7,35
Largura	0,39	0,35	0,30	0,03	8,57
Espessura	0,37	0,30	0,25	0,03	10,00
<i>Senna occidentalis</i>					
Comprimento	15,80	12,67	11,00	0,89	7,02
Largura	0,87	0,83	0,79	0,02	2,41
Espessura	0,45	0,39	0,33	0,03	7,69
<i>Senna tapajozensis</i>					
Comprimento	33,50	26,70	16,50	4,12	15,43
Largura	1,50	1,39	1,25	0,06	4,32
Espessura	1,23	1,27	1,10	0,07	5,52

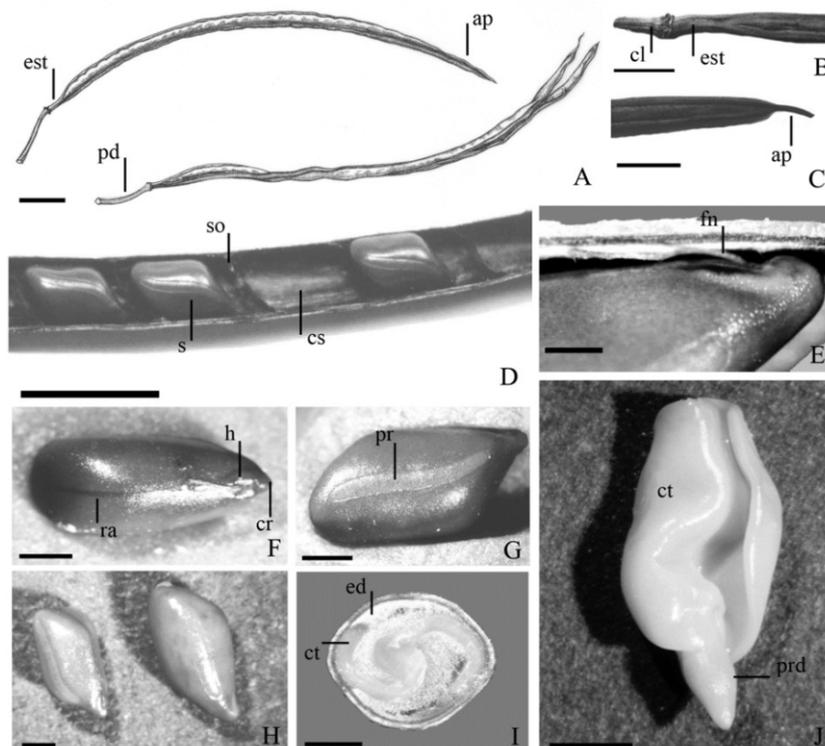


Figura 1. *Senna obtusifolia*. A) Legume fechado e iniciando naturalmente a deiscência. B) Base do legume. C) Ápice do legume. D) Secção longitudinal do legume. E) Semente presa ao legume pelo funículo. F) Semente cuneiforme. G) Pleurograma. H) Sementes desidratada e hidratada. I) Semente em secção transversal. J) Embrião. ap=apículo, ct=cotilédone, cl=cálice, cr=contorno da radícula, cs=cavidade seminal, est=estípите, ed=endosperma, f=fruto, fn=funículo, h=hilo, pd=pedúnculo, pr=pleurograma, prd=pólo radicular, ra=rafe, s=semente, so=septo. Legenda: A) 2 cm; B-D) 5 mm; E-J) 1 mm.

Semente estenospérmica, irregularmente rômbrica, cuneiforme (Figura 1F), ápice arredondado, margem inteira, base oblíqua e proeminente (Figura 1F). Testa monocromática, castanho-escuro, com depressões no ápice e/ou na base, formadas pela pressão das sementes adjacentes, coincidentes, pétrea quando desidratada, membranácea quando hidratada, superfície externa glabra, brilhante e lisa, a interna esponjosa e, sob lupa, com pontuações, no centro de cada uma das faces, observa-se um pleurograma completo (100%), sigmoidal, longitudinal, estreito e alongado, com depressão castanho-clara (Figura 1G), região hilar lateral, sub-basal, próxima ao ápice da radícula, hilo punctiforme, heterócroma, castanho mais escuro do que a testa, em depressão, micrópila não

visualizada, lente elevada, com duas proeminências laterais, irregular, heterócroma pouco mais escura que o hilo, rafe heterócroma, rígida, saliente (Figura 1F). Dimensões indicadas na Tabela 3. Internamente com endosperma contínuo (Figura 1I), hialino e vítreo quando desidratado (Figura 1H), amarelo e mucilaginoso quando hidratado, delgado, encaixado no embrião (Figura 1I). Embrião axial, foliáceo, invaginado, amarelo (Figura 1J). Cotilédones enrugados, carnosos, dominantes, amarelos, obovados, orbiculares a oblongos, ápice arredondado, margem inteira, base cordada, em um só plano, chanfrado, radícula exposta. Eixo embrionário reto, obcônico, espesso, amarelo (Figura 1J), plúmula rudimentar, triangular e amarela.

Tabela 3. Biometria (mm) e características agronômicas das sementes de *Senna*.

	Biometria			Peso de 1.000 sementes (g)	Número de sementes por kg	Investimento do fruto em sementes %	Teor de água (%)
	Com.	Lar.	Esp.				
<i>Senna obtusifolia</i>							
Máxima	4,94	2,50	2,46	-	-	-	-
Média	4,45	2,13	2,02	11,11	92.430,00	67,09	12,35
Mínima	3,75	1,41	1,35	-	-	-	-
Desvio padrão	0,25	0,26	0,27	2,15	18.777,10	5,05	0,51
<i>Senna occidentalis</i>							
Máxima	4,38	3,27	1,48	-	-	-	-
Média	4,12	3,02	1,67	16,91	59.192,75	78,57	14,00
Mínima	3,76	2,80	1,48	-	-	-	-
Desvio padrão	0,17	0,14	0,13	0,63	2.214,81	1,05	3,43
<i>Senna tapajozensis</i>							
Máxima	7,60	3,23	1,86	-	-	-	-
Média	7,03	2,80	1,52	25,88	38.653,83	24,52	8,36
Mínima	5,94	5,51	1,24	-	-	-	-
Desvio padrão	0,40	0,15	0,15	0,54	808,99	0,58	4,05

***Senna occidentalis* (L.) Link.** – pedúnculo do fruto com 0,13 8,55 (0,11 – 016) cm compr., sublenhoso (Figura 2A-B), com estrias longitudinais, cálice rígido, com cicatrizes das peças florais evidentes, com tricomas, castanho-claros, adpressos (Figura 2D) dando aspecto puberulento à estrutura, quando examinada a olho nu. Legume reto a ligeiramente encurvado, seco (Figura 2A), polispérmico, unisseriado (Figura 2E), 54 7,00 (44 – 60) sementes por fruto. Estenocárpico, estreitamente oblongo, achatado (dimensões na Tabela 2), ápice arredondado, suavemente agudo (Figura 2C), base cuneada, atenuada (Figura 2B), subestipitada, estípite espessado, com tricomas semelhantes aos do pedúnculo, margens inteiras, constrictas, nervuras dorsal e ventral caracterizadas por uma linha rígida e saliente que vai do ápice do estípite ao ápice do fruto. Fruto imaturo verde, maduro com bordas castanho-claros e, no centro, sob os núcleos seminíferos, castanho-escuro. Pericarpo maduro seco, cartáceo, externamente opaco, faces onduladas, com nervuras transversais promímulas e tricomas castanho-claros adpressos, visíveis apenas com o auxílio de lupa, internamente brilhoso e em tons castanhos, mais claros e brilhantes. Funiculo curto, sublenhoso, delgado, filiforme, reto, quebradiço, castanho escuro, quase negro (Figura 2E).

Semente lateralmente comprimida, lenticular, obovada a suborbicular (Figura 2F), ápice arredondado, margem inteira, base assimétrica. Testa monocromática, acinzentada a olho nu e castanho-clara sob lupa, glabra, lisa, sem depressões, pétrea quando desidratada, membranácea quando hidratada, camadas internas castanho-escuras e membranáceas, no centro de cada uma das faces, observa-se um pleurograma completo (100%) (Figura 2G) o qual forma uma grande aréola de coloração mais clara, fosca, com linhas de fraturas transversais restritas à aréola. Região hilar lateral, sub-basal, próxima ao ápice da radícula, hilo orbicular, bem visível, heterócroma, castanho mais escuro do que a testa, em depressão, circundado pela bordadura hilar, heterócroma e mais escura do que a semente (Figura 2H); micrópila não visível; lente acima do hilo, cuneada, elevada, heterócroma, da mesma cor da bordadura do hilo; abaixo da região hilar, observa-se uma projeção característica do contorno da radícula; rafe heterócroma e linear, tornando-se inconspícua à medida que se afasta da região hilar. Dimensões e características tecnológicas indicadas na Tabela 3. Endosperma contínuo, hialino (Figura 2I), vítreo quando desidratado, gelatinoso quando hidratado, delgado,

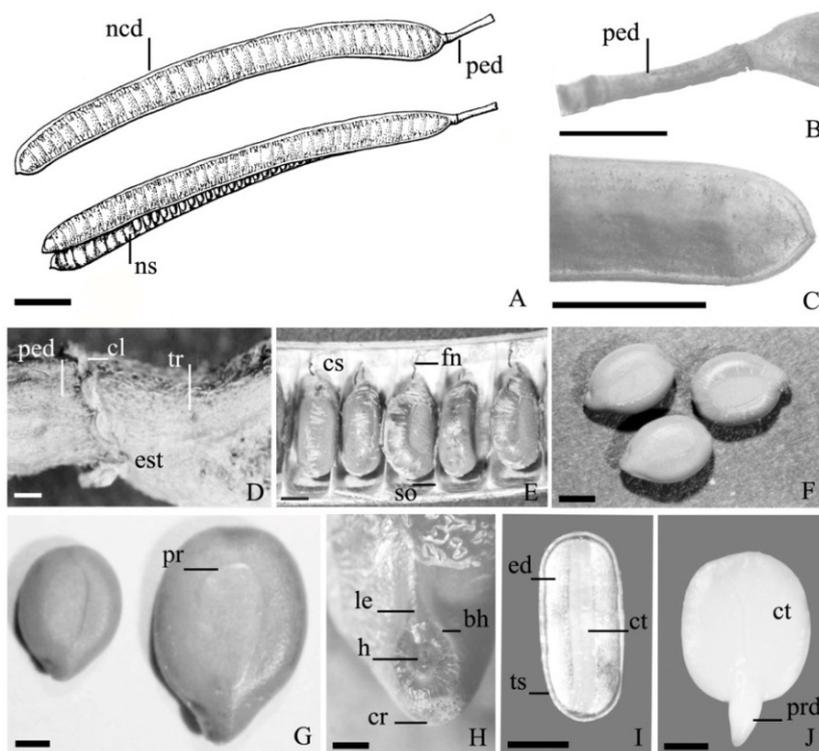


Figura 2. *Senna occidentalis*. A) Legume imaturo e iniciando naturalmente a deiscência. B) Base do legume. C) Ápice do legume. D) Detalhe do estipe e fragmento do cálice. E) Secção longitudinal do legume. F) Sementes. G) Semente desidratada e hidratada. H) Semente hidratada evidenciando a região hilar. I) Secção longitudinal do embrião. J) Embrião completo. bh= bordadura hilar, cl= cálice, cr= contorno da radícula, cs= cavidade seminal, ct= cotilédone, ed= endosperma, est= estipite, fn= funículo, h= hilo, le= lente, ns= núcleo seminal, ped= pedúnculo, pr= pleurograma, prd= pólo radicular, tr= tricomas adpressos, s= semente, so= septo, ts= testa. Legenda: A-B) 1 cm; C-E) 5 mm; F-J) 1 mm.

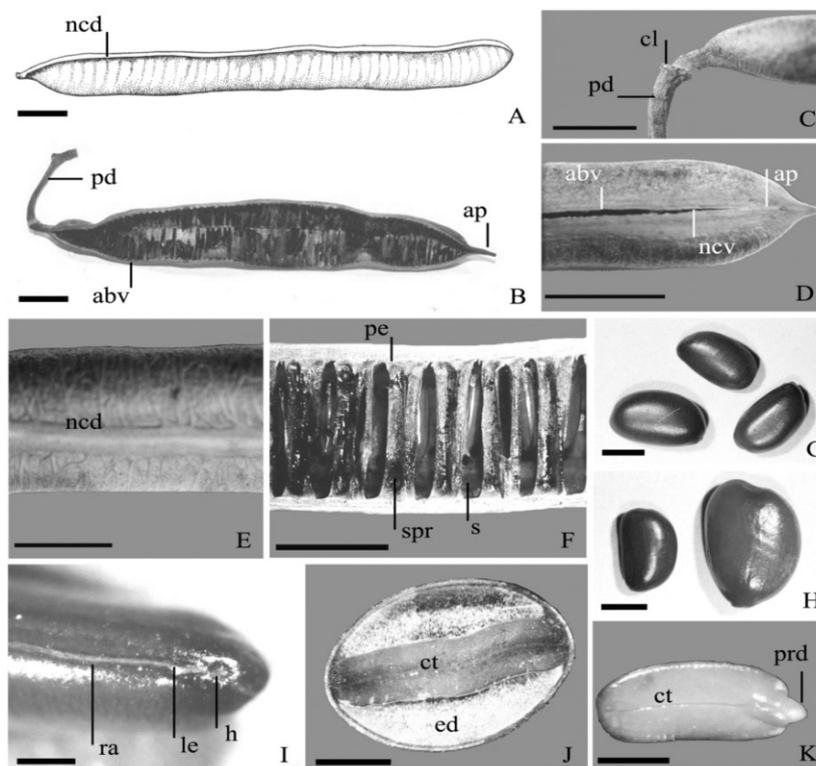


Figura 3. *Senna tapajozensis*. A) Folículo em vista frontal. B) Folículo em vista lateral. C) Base do folículo em detalhe. D) Ápice do folículo. E) Nervura carpelar dorsal. F) Secção longitudinal do folículo. G) Sementes elipsoidais. H) Semente desidratada e hidratada. I) Vista hilar da semente. J) Secção transversal da semente. K) Embrião. abv= abertura ventral, ap= apículo, cl= cálice, ct= cotilédone, ed= endosperma, h= hilo, le= lente, ncd= nervura carpelar dorsal, ncv= nervura carpelar ventral, pd= pedúnculo, pe= pericarpo, prd= pólo radicular, ra= rafe, s= semente, spr= septo resinoso. Legenda: A-B) 3 cm; C-F) 1 cm; G-K) 1 mm.

Semente estenospérmica, lateralmente comprimida; elipsoidal, com um lado reto (Figura 3G), ápice e base arredondados; margem inteira. Testa monocromática, castanho-escuro, quase negra, glabra, brilhante, lisa, pétreo quando desidratada, membranácea quando hidratada (Figura 3H), camadas internas também membranáceas, sem depressões, com linhas de fraturas transversais, distribuídas por toda a semente; região hilar lateral, sub-basal, próxima ao ápice da radícula, hilo orbicular (Figura 3I), heterócromo, castanho mais escuro do que a testa da semente, em depressão; micrópila não visualizada; lente, acima da região hilar, elevada, heterócroma, mais escura que a testa; rafe heterócroma, linear (desidratada), rígida e saliente (hidratada). Dimensões e características tecnológicas na Tabela 3. Endosperma contínuo, hialino, vítreo quando desidratado, mucilaginoso e amarelado quando hidratado, delgado, adnato à testa (Figura 3J); embrião axial, foliáceo, invaginado, cotilédones planos, carnosos, dominantes, verdes, nervuras evidentes, oblongos, ápice arredondado, margem inteira, base profundamente cordada (Figura 3K), cada cotilédone auriculado, com a radícula exposta, unidos somente ao ápice do eixo hipocótilo-radícula; eixo embrionário oblíquo, obcônico, espesso, amarelado, plúmula rudimentar, amarela.

4. Discussão

Segundo Barroso et al. (1999) a família Leguminosae apresenta 14 tipos de frutos sendo que os tipos legume e folículo ocorrem em todas as subfamílias. Neste estudo o tipo legume foi encontrado em *Senna obtusifolia* e *S. occidentalis*, enquanto que em *S. tapajozensis* observou-se o tipo folículo.

Ao revisar as características dos frutos que ocorrem em Caesalpinioideae, Burkart (1952) e Watson (1981) notaram que as formas mais comuns entre os legumes são a comprimida e linear à oblonga, com suturas finas a muito espessas e lenhosas. O mesmo foi observado neste trabalho, no qual as espécies apresentaram frutos lineares a estreitamente oblongos. Entretanto, apesar da forma comprimida ser a mais comum, entre as espécies aqui estudadas, ela foi encontrada apenas em *Senna occidentalis* e somente *Senna tapajozensis* apresentou sutura espessa e lenhosa.

Senna tapajozensis apresentou o fruto com o maior comprimento médio (26,70 cm) e com a maior média de sementes por fruto (114). Os frutos de *S. tapajozensis* apresentam uma resina de aroma adocicado, na qual as sementes ficam presas, inclusive após a deiscência do fruto. De uma maneira geral apresentaram uma importante variabilidade nos caracteres externos para estudos como os de armazenamento, bancos e chuvas de sementes (DALLING et al., 1998; FERRAZ, 1991).

Os caracteres externos das sementes, como forma, tamanho e cor variam de acordo com as espécies e com as condições ambientais (TOLEDO; MARCOS FILHO,

1977). No entanto outras características externas devem ser usadas para diferenciar as espécies, como a superfície do tegumento e a presença ou não de pleurograma. Palacios e Bravo (1974) usaram o pleurograma como um dos parâmetros úteis para identificação de espécies do gênero *Prosopis* (Leguminosae – Mimosoideae). No presente estudo foi possível separar as espécies *Senna obtusifolia* e *Senna occidentalis* através da forma do pleurograma. A presença de pleurograma é rara, mas de grande ajuda no reconhecimento de espécies através das sementes, uma vez que sua presença se restringe às famílias Cucurbitaceae e Leguminosae, subfamília Mimosoideae e, em algumas espécies da subfamília Caesalpinioideae (BARROSO et al., 1999).

Quanto ao tipo de funículo, *S. obtusifolia* e *S. occidentalis* apresentaram funículo sublenhoso ou lenhoso. O funículo de *S. tapajozensis* permanece preso à margem do fruto e não foi observado, para esta espécie, o funículo, ou partes dele, preso às sementes.

O endosperma, nas espécies estudadas, encontra-se encaixado no embrião apenas em *S. obtusifolia*, pois nas outras espécies apresenta-se adnato a testa.

A plúmula pode apresentar-se de três formas, segundo Barroso et al. (1999) e Gunn (1991): rudimentar, quando os segmentos não se apresentam distintos; moderadamente desenvolvida ou multipartida, se os segmentos apresentam-se distintos, mas não há diferenciação em pinas; ou providas de apêndices laterais alongados e bem desenvolvidas, nitidamente diferenciadas em pinas; todas as espécies aqui estudadas apresentaram plúmulas rudimentares.

Segundo Barroso et al. (1999), o eixo hipocótilo-radícula é sempre reto em Caesalpinioideae. Porém, *S. tapajozensis* mostrou um eixo oblíquo, com somente *S. obtusifolia* e *S. occidentalis* concordando com a descrição dos autores.

Desta forma, as espécies *Senna obtusifolia* e *Senna occidentalis* puderam ser separadas através da forma do fruto, do hilo e da semente, disposição do endosperma em relação ao embrião e forma do pleurograma, enquanto que *Senna tapajozensis* diferiu principalmente das demais no tipo, forma e sutura do fruto, forma da semente e pela base dos cotilédones.

5. Agradecimentos

Ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Tropical e Recursos Naturais, do Convênio entre o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia e a Universidade Federal do Amazonas. A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pela bolsa de pesquisa concedida. Aos responsáveis pelo Laboratório de Botânica Agroflorestal da Universidade do Amazonas pela concessão do uso da lupa Zeiss MC 80 DX. À equipe do Projeto Flora da Reserva Ducke pela ajuda e empréstimo do equipamento fotográfico.

6. Referências Bibliográficas

- ALVES, F.M.; SARTORI, A.L.B. Caesalpinioideae (Leguminosae) de um remanescente de Chaco em Porto Murtinho, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Rodriguésia**, v. 60, p. 531-550, 2009.
- ANDREANI, R. J.; BARBOSA, J. M.; SILVA, T. S.; PITELLI, R. A.; BARBOSA, L. M. Sementes de *Cassia tora* L. estudo de germinação visando o controle em áreas cultivadas. São Paulo. **Acta Botanica Brasilica**, n. 1(suplemento), p. 171-177, 1988.
- ANGELY, J. **Flora analítica do Paraná**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1965.
- BARROSO, G. M., PEIXOTO, A. L., COSTA, C. G., ICHASO, C. L. F., GUIMARÃES, E. F.; LIMA, H. C. **Sistemática de angiospermas do Brasil**. Vol. 2. Viçosa: UFV, 1984.
- BARROSO, G. M.; MORIM, M. P.; PEIXOTO, A. L.; ICHASO, C. L. F. **Frutos e sementes: Morfologia aplicada à sistemática de Dicotiledôneas**. Viçosa: UFV. 1999.
- BOELCKE, O. Estudio morfológico de las semillas de Leguminosae Mimosoideae y Caesalpinioideae de interés agronómico em la Argentina. **Darwiniana**, v. 7, p. 240-321, 1946.
- BRASIL. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Ministério da Agricultura, Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária, Laboratório Nacional de Referência Vegetal, 1992.
- BRAVATO, M. Estudio morfológico de frutos y semillas de las Mimosoideae (Leguminosae) de Venezuela. **Acta Botanica Venezuelica**, v. 9, p. 317-361, 1974.
- BURKART, A. **Las Leguminosas Argentinas sylvestres y cultivadas**. Buenos Aires: Acne Agencia, 1952.
- DALLING, J. W.; SWAINE, M. D.; GARWOOD, N. C. Dispersal patterns and seed bank dynamics of pioneer trees in moist tropical forest. **Ecology**, v. 79, p. 564-578, 1998.
- DANTAS, M. M.; SILVA, M. J. O gênero *Senna* Mill. (Leguminosae, Caesalpinioideae, Cassieae) no Parque Estadual da Serra Dourada, GO, Brasil. **Hoehnea**, v. 40, n. 1, p. 99-113, 2013.
- DUCKE, A. Notas sobre a flora neotrópica - II. As leguminosas da Amazônia brasileira. 2ed., **Boletim Técnico do Instituto Agrônomo do Norte**, Belém. 1949.
- DUCKE, A. **Estudos botânicos no Ceará**. Coleção Mossoroense. Mossoró: Escola Superior de Agricultura, 1979.
- DUDIĆ, N. M. Morphology of the pods of Leguminales (Fabales). In: POLHILL, R.M.; RAVEN, P.H. (Ed.). **Advances in legume systematics**, v. 2. London: Royal Botanic Gardens, Kew, 1981. p. 897-901.
- FERNANDES, A. Leguminosas do município de Fortaleza - Subfamília Caesalpinioideae. **Boletim da Sociedade Cearense de Agronomia** v. 3, p. 25-32, 1962.
- FERRAZ, I. D. K. Germinação e armazenamento de sementes florestais de interesse econômico na Amazônia: problemas e necessidades de atuação. In VAL, A.L.; FIGLIUOLO, R.; FELBERG, E. (Ed.). **Bases científicas para estratégias de preservação e desenvolvimento da Amazônia: Fatos e Perspectivas**. Vol.1. Manaus: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 1991. p. 225-229.
- GUNN, C. R. Seeds of Leguminosae. In: POLHILL, R.M.; RAVEN, P.H. (Ed.). **Advances in Legume Systematics**, v. 2. London: Royal Botanic Garden, Kew. 1981. p.913-925.
- GUNN, C. R. Fruits and seeds of genera in the sub-family Mimosoideae (Fabaceae). United States Department of Agriculture, **Technical Bulletin**, v. 1681. 1984.
- GUNN, C. R. Fruits and seeds of genera in the sub-family Caesalpinioideae (Fabaceae). United States Department of Agriculture, **Technical Bulletin**, v. 1755. 1991.
- GUNN, C. R.; SELDIN, M. J. Seeds and fruits of North American Papaveraceae. United States Department of Agriculture, **Technical Bulletin**, v. 1517. 1976.
- GURGEL, E. S. C.; SILVA, M. F.; CARREIRA, L. M. Morfologia do fruto, da semente e da plântula de *Calopogonium mucunoides* Desv. e *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd. (Leguminosae - Papilionoideae). **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série botânica**, v. 18, p. 37-60. 2002.
- IRWIN, H. S.; BARNEBY, R. C. The American *Cassiinae* – a synoptical revision of Leguminosae, tribe Cassieae, subtribe *Cassiinae* in the New World. **Memoirs of the New York Botanical Garden**, v. 35, p. 1-454. 1982.
- LERSTEN, R. N.; GUNN, C. R. Testa Characters in tribe Viciae, with notes about tribes Abreae, Cicereae, and Trifolieae (Fabaceae). United States Department of Agriculture. **Technical Bulletin**, v. 1667. 1982.
- LEWIS, G. P. **Legumes of Bahia**. London: Royal Botanic Gardens, Kew. 1987.
- LEWIS, G. P.; OWEN, P. E. **Legumes of the Ilha de Maracá**. London: Royal Botanic Gardens, Kew. 1989.
- LEWIS, G. P.; MACKINDER, B.; LOCK, M. **Legume of the world**. London: Royal Botanic Garden, Kew. 2005.
- LIMA, H. C. de; QUEIROZ, L. P.; MORIM, M. P.; SOUZA, V. C.; DUTRA, V. F.; BORTOLUZZI, R. L. C.; IGANCI, J. R. V.; FORTUNATO, R. H.; VAZ, A. M. S. F.; SOUZA, E. R. de; FILARDI, F. L. R.; VALLS, J. F. M.; GARCIA, F. C.P.; FERNANDES, J.M.; MARTINS-Da-SILVA, R.C.V.; PEREZ, A.P.F.; MANSANO, V.F.; MIOTTO, S. T.S.; TOZZI, A.M.G.A.; MEIRELES, J.E.; LIMA, L.C.P.; OLIVEIRA, M. L. A. A.; FLORES, A. S.; TORKE, B. M.; PINTO, R. B.; LEWIS, G. P.; BARROS, M. J. F.; SCHÜTZ, R.; PENNINGTON, T.; KLITGAARD, B. B.; RANDO, J. G.; SCALON, V. R.; CARDOSO, D. B. O. S.; COSTA, L. C. da; SILVA, M. J. da; MOURA, T. M.; BARROS, L. A. V. de; SILVA, M. C. R.; QUEIROZ, R. T.; SARTORI, A. L. B.; CAMARGO, R. A.; LIMA, I. B. **Fabaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB115>>. Acesso em: 23 Jan. 2014
- MARTIN, A.C. The comparative internal morphology of seeds. **American Midland Naturalist**, v. 3, p. 513-660, 1946.
- PALACIOS, R.A.; BRAVO, L.D. Estudio morfológico de las semillas de algunas *Prosopis* del nordeste argentino. **Darwiniana**, v. 19, p. 357-472, 1974.
- POLHILL, R. M.; RAVEN, P. H.; STIRTON, C. H. Evolution and Systematics of the Leguminosae. In: POLHILL, R. M.; RAVEN, P. H. **Advances in legume systematics**, v.1. London: Royal Botanic Garden, Kew. 1981. p. 1-26.
- PRANCE, G. T.; SILVA, M. F. **Árvores de Manaus**. Manaus: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 1975.
- QUEIROZ, L. P. **Leguminosas da caatinga**. Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana, 2009.
- RADFORD, A. E.; DICKISON, W. C.; MASSEY, J. R.; BELL, C. R. **Vascular plants systematics**. New York: Harper and Row, 1974.
- RIBEIRO, J. E. L. S.; HOPKINS, M. J. G.; VINCENTINI, A.; SOTHERS, C. A.; COSTA, M. A. S.; BRITO, J. M.; SOUZA, M. A. D.; MARTINS, L. H.; LOHMANN, L. G.; ASSUNÇÃO, P. A. C. L.; PEREIRA, E. C.; SILVA, C. F.; MESQUITA, M. R.; PROCÓPIO, L. C. **Flora da reserva Ducke: guia de identificação de plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central**. Manaus: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 1999.
- RODRIGUES, R. S.; FLORES, A. S.; MIOTTO, S. T. S.; BAPTISTA, L. R. M. O gênero *Senna* (Leguminosae, Caesalpinioideae) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 19, p. 1-16, 2005.
- SILVA, M. F.; SOUZA, L. A.; CARREIRA, L. M. M. **Nomes populares das Leguminosas do Brasil**. Manaus: Editora da Universidade Federal do Amazonas, 2004.
- SILVA, M. J.; TOZZI, A. M. G. A. Leguminosae - subfamília Caesalpinioideae. In: M. M. R. F. MELO; F. BARROS; S. A. C. CHIEA; M. KIRIZAWA; S. L. JUNG-MENDAÇOLLI; M. G. M. WANDERLEY (Ed.). **Flora Fanerogâmica da Ilha do Cardoso**. Vol.15, São Paulo: Instituto de Botânica, 2010. p. 17-41.
- SOUZA, V. C.; BORTOLUZZI, R. L. C. *Senna* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB23149>>. Acesso em: 04 Dez. 2013.
- STERN, W. T. **Botanical latin**. New York: Hafner Publishing Company, 1992.
- TOLEDO, F. F.; MARCOS FILHO, J. **Manual de sementes: tecnologia da produção**. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 1977.
- VIEIRA, L. S. **Fitoterapia da Amazônia – Manual das plantas medicinais, a farmácia de Deus**. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 1992.
- WATSON, L. An automated system of generic descriptions for Caesalpinioideae, and its application to classification and key-making. In: POLHILL, R.M.; RAVEN, P.H. (Ed.) **Advances in Legume Systematics**, v.1. London: Royal Botanic Garden, Kew. 1981. p. 65-80.