

MORFO-ANATOMIA DO FRUTO E DA SEMENTE EM DESENVOLVIMENTO
DE *ASCLEPIAS CURASSAVICA* L. (ASCLEPIADACEAE)

MORPHOLOGY AND ANATOMY OF THE DEVELOPMENT FRUIT AND SEED
OF *ASCLEPIAS CURASSAVICA* L. (ASCLEPIADACEAE)

LUIZ ANTONIO DE SOUZA¹

MAÍSA DE CARVALHO IWAZAKI¹

RODRIGO CARDOSO DE OLIVEIRA¹

RESUMO

Asclepias curassavica L. (Asclepiadaceae) é planta herbácea infestante de pastagens. A divergência de classificação de seu fruto entre os diferentes autores e o pouco interesse no estudo de sementes dessa família motivaram o presente estudo. Flores e frutos em fases diversas de desenvolvimento foram seccionados em micrótomo ou à mão livre, analisados e documentados em microscópio fotônico, segundo técnicas usuais em anatomia vegetal. O fruto é agregado, com um ou dois fruítolos do tipo folículo. O exocarpo e endocarpo são de natureza epidérmica, e o mesocarpo é parenquimático e colenquimático. A semente é exotestal e origina-se de óvulo anátropo, bitegumentado e tenuinucelado. A coma é formada por pêlos longos e unicelulares, e provém de células epidérmicas do tegumento, localizadas entre o funículo e a micrópila. **Palavras-chave:** ovário, pericarpo, óvulo, semente, coma

ABSTRACT

Asclepias curassavica L. (Asclepiadaceae) is herbaceous wildflower that occurs in pasture. The divergence of classification of its fruit among different authors, and the little interests in the seed research of Asclepiadaceae motivated the present

¹ Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Biologia, Av. Colombo, 5790, (87020-900) Maringá, Paraná
E-mail: lasouza@uem.br

study. Flowers and fruits in several development stages were sectioned by microtome or by freehand, analyzed and documented in microscope, carried out according to the usual techniques in plant anatomy. The fruit is aggregate, with one or two follicle fruitlet. The exocarp and endocarp are epidermic, and mesocarp is parenchymatous and collenchymatous. Seed is exotestal and originates from anatropous, unitegmic and tenuinucellate ovule. Coma is formed by long and unicellular hairs that originates from epidermic cells integument, located between the funiculus and micropyle.

Key words: ovary, pericarp, ovule, seed, coma

INTRODUÇÃO

Asclepias curassavica L., conhecida vulgarmente como falsa-erva-de-rato ou oficial-de-sala, é planta anual, latescente, ereta, medindo 40-80 cm de altura, com reprodução por sementes. É espécie infestante de pastagens, considerada altamente tóxica ao gado, mas também com propriedades medicinais, sendo usada para matar bernes e em dose moderada é emética e purgativa (Lorenzi 1982).

Na literatura há divergências quanto à classificação morfológica para fruto que se origina de uma flor com gineceu apocárpico (Spjut 1994; Barroso *et al.* 1999; Souza 2003). Por outro lado, Barroso *et al.* (1999) consideram o fruto apocárpico de muitas Asclepiadaceae como simples, para evitar confusão, em razão do possível aborto de um carpelo durante seu desenvolvimento, não valorizando, portanto, a ontogênese do fruto.

Corner (1976) relata o pouco interesse de estudo anatômico de sementes de espécies de Asclepiadaceae. Menciona, ainda, que a coma observada em sementes de espécies dessa família tem origem desconhecida.

Dessa forma, o presente estudo objetiva a análise estrutural do pericarpo e da semente em desenvolvimento, caracterizando o tipo de fruto e a origem da coma seminal de *A. curassavica*.

MATERIAL E MÉTODOS

As flores e frutos em diversos estádios de desenvolvimento foram coletados de espécimes ocorrentes em terreno baldio do Horto Florestal, localizado na zona urbana de Maringá, Paraná.

A análise anatômica do material coletado foi feita a fresco e em material fixado em FAA 50^oGL. As seções transversais e longitudinais desse material foram feitas à mão livre e em micrótomo rotativo, a partir de material embocado em parafina (Johansen 1940). As seções obtidas à mão livre foram coradas com safranina e azul de

astra (Kraus & Arduin 1997) e as seções microtômicas com safranina e hematoxilina de Ehrlich (Johansen 1940), segundo método simplificado de Dnyansagar (1958).

Foram realizados testes para substância de caráter lipídico, com Sudam IV (Johansen 1940), e para cristais de oxalato de cálcio, com ácido sulfúrico (Sass 1951).

As ilustrações foram feitas em microscópio fotônico binocular equipado com câmara clara. Nas mesmas condições ópticas foram confeccionadas as escalas.

Exsicatas da espécie estudada foram depositadas no Herbário da Universidade Estadual de Maringá, sob registro: BRASIL. PARANÁ: Maringá, Horto Florestal de Maringá, 18-VIII-2004, *L. A. Souza, 10588HUM*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Fruto em desenvolvimento

O gineceu de *A. curassavica* é formado por dois pistilos, com os ovários e estiletos livres (Fig. 1), e estigmas unidos. Durante o desenvolvimento do fruto, as sépalas persistem por pouco tempo (Fig. 2), logo sofrendo abscisão (Fig. 3 e 4). Os dois ovários podem formar frutéolos unicarpelares (Fig. 4), ou apenas um desenvolve-se (Fig. 3).

Barroso *et al.* (1999) enquadram morfologicamente o fruto de espécies de Asclepiadaceae como múltiplo, originado do gineceu apocárpico de uma flor. Cronquist (1988) registra para as espécies da família um fruto com um (mais freqüente) ou dois folículos distintos. Para Spjut (1994), os frutos de Asclepiadaceae e Apocynaceae são derivados de um gineceu esquizocárpico com ovários unidos somente por estiletos ou estigmas, sendo classificados como follicarium. Souza (2003), por sua vez, prefere o uso do termo agregado para o fruto oriundo de uma única flor com gineceu apocárpico ou pluridiacarpelar, reservando a denominação múltiplo para fruto oriundo de inflorescência. No caso de *A. curassavica* o fruto enquadra-se melhor como fruto agregado, baseado em sua origem de gineceu apocárpico de uma única flor, independentemente se na maturidade esse fruto apresenta um ou dois frutéolos. Esses frutéolos unicarpelares podem ser caracterizados nessa espécie como folículos (Fig. 4), em virtude de sua condição de pericarpo seco e por abrir-se por uma única fenda longitudinal na sutura ventral.

O ovário de *A. curassavica* tem estrutura simples com a epiderme externa ou dorsal com células cubóides, e a epiderme interna ou ventral com células mais tabulares (Fig. 6). O mesofilo é parenquimático, onde se observam laticíferos (Fig. 6).

No pericarpo em desenvolvimento de *A. curassavica* (Fig. 7), o exocarpo, derivado da epiderme interna ovariana, é constituído por células levemente prismáticas em seção transversal. O endocarpo, originado da epiderme interna do ovário, mantém-

se com células tabulares. No mesocarpo, de natureza parenquimática, ocorre aumento do número de camadas celulares, a partir de divisões das células do mesofilo ovariano. As células do mesocarpo adquirem formato esférico e o tecido apresenta-se frouxo, na região ventral, e compacto, inclusive com estrato subepidérmico de células cubóides, na zona dorsal.

O pericarpo maduro de *A. curassavica* é constituído de exocarpo epidérmico (Fig. 9) glabro, cuticularizado, de células cubóides de paredes espessas. O mesocarpo diferenciado é formado por três regiões de tecidos: uma externa, subepidérmica, com três ou quatro estratos colenquimáticos; uma média, parenquimática, onde ocorrem laticíferos e feixes vasculares colaterais; e outra interna, também parenquimática, mas com amplas lacunas (Fig. 9). O endocarpo possui células alongadas, de extremidades afiladas ou retas, de paredes finas (Fig. 9). Os laticíferos não articulados de espécies de Asclepiadaceae originam-se no embrião, desenvolvem-se com os meristemas, e ramificam-se por toda a planta (Eames & MacDaniels 1947).

Aspidosperma polyneuron M. Arg., pertencente à Apocynaceae, família estreitamente relacionada à Asclepiadaceae, que também apresenta fruto agregado com dois frutóolos do tipo folículo, tem estrutura muito diversa de *A. curassavica*. No mesocarpo daquela espécie há muitos grupos de esclereides e o endocarpo é multiestratificado, fibroso e lignificado (Souza & Moscheta 1992).

A deiscência do fruto *A. curassavica* se dá na sutura ventral (Fig. 3 e 4), cujo tecido de abscisão (Fig. 8), frágil, frouxo, é composto de células mais ou menos arredondadas, de paredes delgadas. Esse tecido é margeado por tecido colenquimático (Fig. 8).

A deiscência ventricida, que se verifica ao longo da sutura ventral do carpelo, é comumente registrada em folículos e poderia ser considerada como um tipo primitivo de deiscência (Roth 1977). Essa autora menciona ainda um tipo especial de deiscência em folículo que tem consistência relativamente esponjosa, com células irregulares de paredes delgadas, com amplos espaços intercelulares. No frutéolo de *A. curassavica*, o tecido de abscisão (Fig. 8) também é esponjoso, com lacunas já nas proximidades do endocarpo. O colênquima que acompanha o tecido de abscisão nessa espécie funciona como tecido de resistência durante o processo de deiscência do frutéolo.

Semente em desenvolvimento

A semente de *A. curassavica* provém de óvulo anátropo, unitegumentado, tenuinucelado, de funículo curto, e saco embrionário com muitos grãos de amido (Fig. 10).

O óvulo e a semente de *A. curassavica* não apresentam endotélio (Fig. 10 e 14), como já constatado por Corner (1976) e Cronquist (1988), embora sua presença seja normalmente restrita a óvulos tenuinucelados e geralmente unitégmicos (Dahlgren 1991).

Na diferenciação do tegumento ovular (Fig. 10) na testa de *A. curassavica* ocorrem divisões celulares periclinais, oblíquas e anticlinais nas células do mesofilo e da epiderme interna, aumentando consideravelmente o número de estratos celulares (Fig. 14 e 20). As células epidérmicas da jovem testa (Fig. 11 e 13), localizadas entre o funículo e a micrópila, apresentam conteúdo citoplasmático mais denso e núcleos mais volumosos. Essas células iniciam gradativo alongamento apical (Fig. 12 e 15) e formam longos tricomas unicelulares (Fig. 5, 16 e 17), que constituem a coma, que é típica das sementes maduras da espécie.

A coma que geralmente ocorre em sementes de espécies de Asclepiadaceae (Cronquist 1988), cujos tricomas podem variar de um a 50 mm, se desenvolve da região micropilar (Corner 1976). Moore (1946) e Pearson (1948) estudaram detalhadamente a semente de *Asclepias syriaca* L., sem no entanto, informar a origem de seus tricomas. Fica claro, entretanto, que os tricomas da semente de *A. curassavica* têm origem de células da epiderme do único tegumento seminal, situadas entre o funículo e a micrópila. Daí, talvez, a dúvida levantada por Corner (1976), que a coma de *A. syriaca* poderia ser um arilo funicular ou micropilar.

Na semente jovem de *A. curassavica* o tegumento (Fig. 20) é formado pela exotesta epidérmica de células amplas, que variam de formato em seção longitudinal, de alongadas a curtamente prismáticas ou cúbicas. Na exotesta, células epidérmicas em diversas regiões do tegumento seminal iniciam alongamento radial ou anticlinal, para formar tricomas (Fig. 20 e 21) unicelulares ou bicelulares de extremidades arredondadas. A mesotesta imatura é parenquimática (Fig. 20), composta de células mais ou menos isodiamétricas, de paredes delgadas. A endotesta sofre ainda nessa fase jovem (Fig. 20), divisões periclinais e anticlinais.

Na semente de *A. curassavica* forma-se reduzida expansão aliforme em toda sua volta (Fig 16 e 17), que é constituída por epiderme de células cúbicas a levemente prismáticas, e mesofilo parenquimático esponjoso (Fig. 19).

A semente madura de *A. curassavica* (Fig. 16, 17 e 18), de cor marrom escura, apresenta rafe, a coma com tricomas tectores unicelulares (Fig. 5), embrião reto e ala reduzida. Ela mostra, ainda, na superfície do tegumento inúmeras manchas esbranquiçadas e irregulares. Essas manchas são as regiões de tricomas unicelulares da testa (Fig. 22), que devem, provavelmente, servir como locais de intercâmbio de substâncias da semente com seu meio. Na testa diferenciada a exotesta (Fig. 22) possui células de paredes espessas, com regiões de tricomas com o formato alterado em razão da perda d'água. A mesotesta (Fig. 22) apresenta camada subepidérmica de células tabulares e de paredes relativamente espessas, células com monocristais de oxalato de cálcio, e células comprimidas. A endotesta é difícil de ser reconhecida pela compressão parcial de suas células (Fig. 22). A estrutura do tegumento seminal maduro de *A. curassavica* é semelhante ao tegumento de outras espécies de Asclepiadaceae, inclusive na presença de cristais no mesofilo, conforme descrição apresentada por Corner (1976).

A semente da espécie em estudo é exotestal, também baseado em critérios de classificação de sementes de Corner (1976).

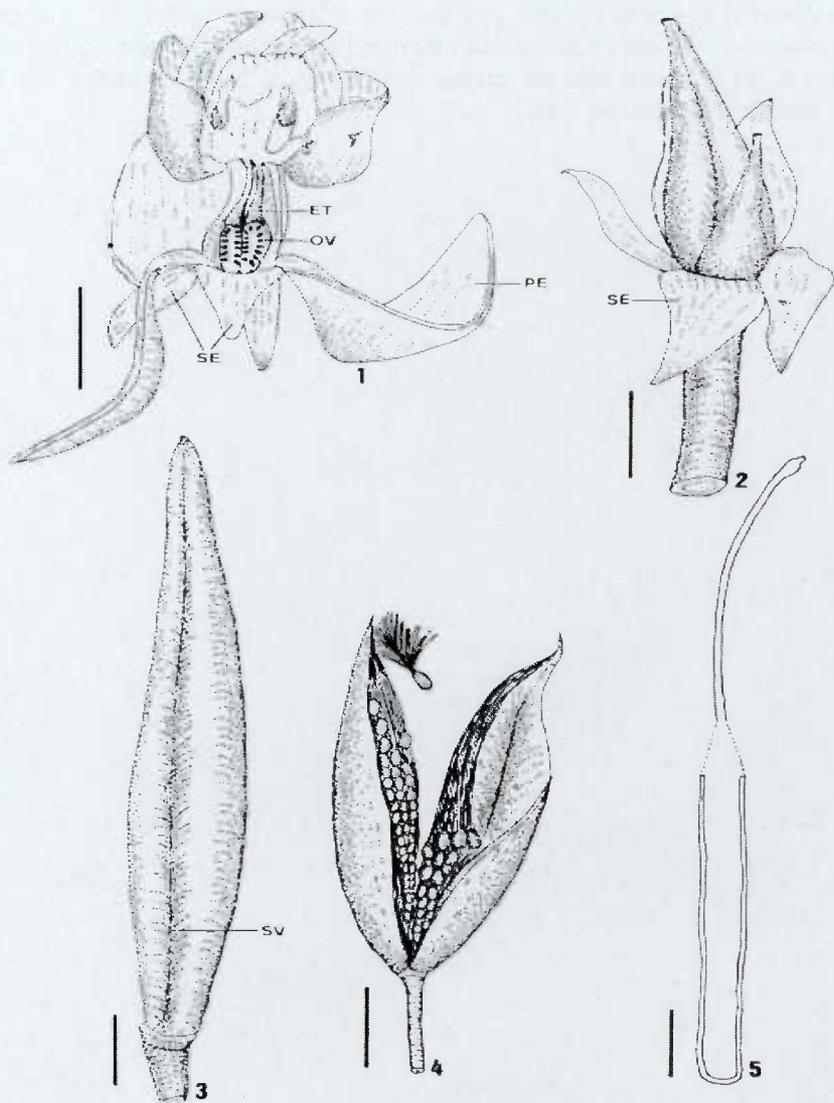
AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Prof. Dr. Olavo A. Guimarães, da Universidade Federal do Paraná, pela identificação da espécie.

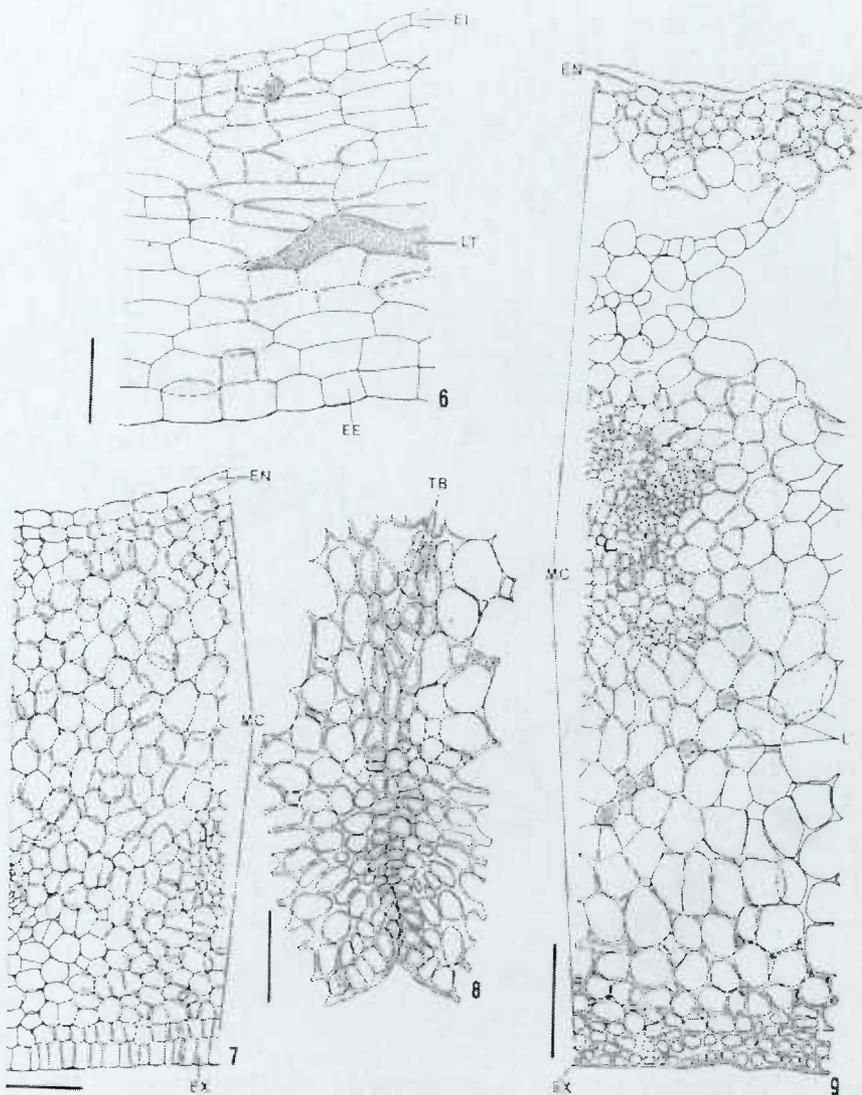
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barroso, G. M.; Morim, M. P; Peixoto, A. L. & Ichaso, C. L. F. 1999. **Frutos e sementes – morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas**. Viçosa, Editora Universidade Federal de Viçosa.
- Corner, E. J. H. 1976. **The seeds of dicotyledons**. Cambridge, Cambridge University Press. v.1 e 2.
- Cronquist, A. 1988. **An integrated system of classification of flowering plants**. New York, New York Botanical Garden.
- Dahlgren, G. 1991. Steps toward a natural system of the dicotyledons: embryological characters. **Aliso** 13(1): 107-165.
- Dnyansagar, V.R. 1958. Embryological studies in the Leguminosae VIII. *Acacia auriculaeformis* A Cunn., *Adenanthera pavonina* Linn., *Calliandra grandiflora* Benth. **Lloydia** 21(1): 1-25.
- Eames, A. J. & MacDaniels, L. H. 1947. **An introduction to plant anatomy**. New York, McGraw-Hill Book Company.
- Johansen, D.A. 1940. **Plant microtechnique**. New York, McGraw-Hill Book Company.
- Kraus, J. E. & Arduin, M. 1997. **Manual básico de métodos em morfologia vegetal**. Seropédica, Rio de Janeiro, Editora Universidade Rural.
- Lorenzi, H. 1982. **Plantas daninhas do Brasil**. Nova Odessa, Edição do Autor.
- Moore, R. J. 1946. Investigations on rubber-bearing plants III. Development of normal and aborting seeds in *Asclepias syriaca* L. **Canadian Journal Res.** 24: 55-65.
- Pearson, N. L. 1948. Observations on seed and seed hair growth in *Asclepias syriaca* L. **American Journal of Botany** 35: 27-36.
- Roth, I. 1977. Fruits of angiosperms. In: Linsbauer, K. (Ed). **Encyclopedia of plant anatomy**. Gebrüder Borntraeger, Berlin. p. 106-118.
- Sass, J. E. 1951. **Botanical microtechnique**. Iowa, Iowa State College Press.
- Souza, L. A. 2003. **Morfologia e anatomia vegetal (célula, tecidos, órgãos e plântula)**. Ponta Grossa, Editora da Universidade Estadual de Ponta Grossa.

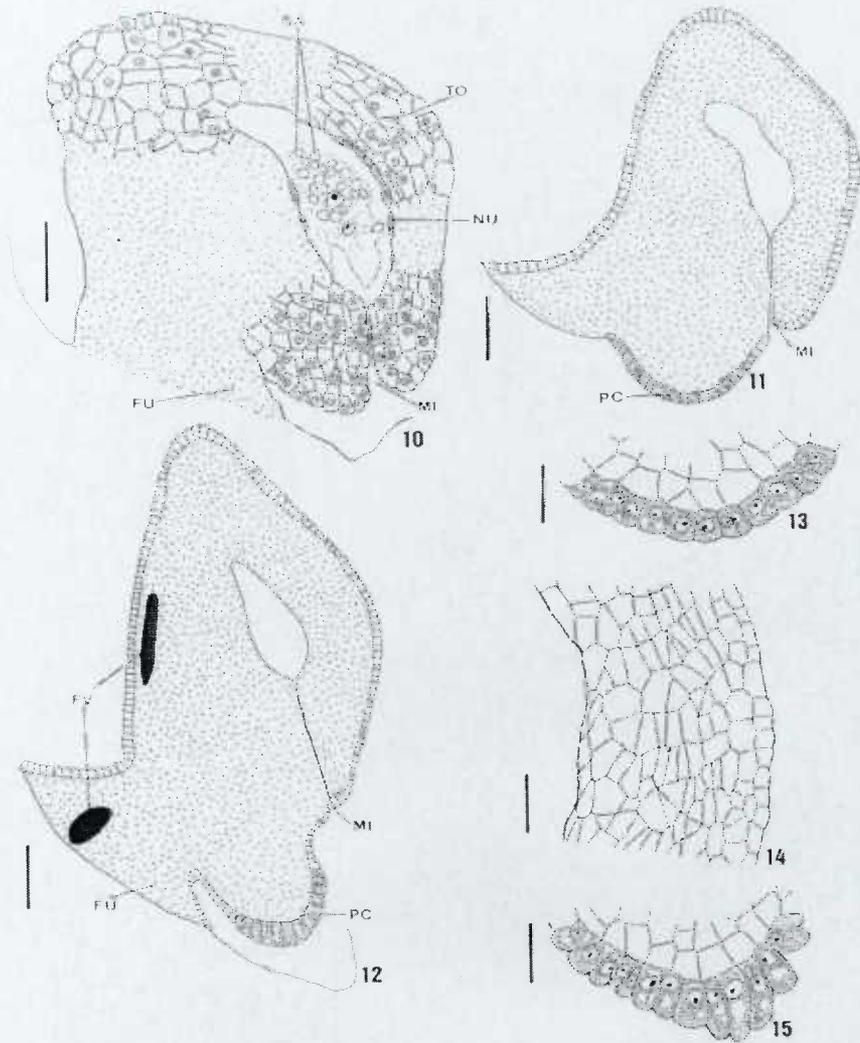
- Souza, L. A. & Moscheta, I. S. 1992. Morfo-anatomia do fruto e da plântula de *Aspidosperma polyneuron* M. Arg. (Apocynaceae). **Revista Brasileira de Biologia** 52(3): 439-447.
- Spjut, R. W. 1994. A systematic treatment of fruit types. **Memoirs of the New York Botanical Garden**. 70: 1-182.



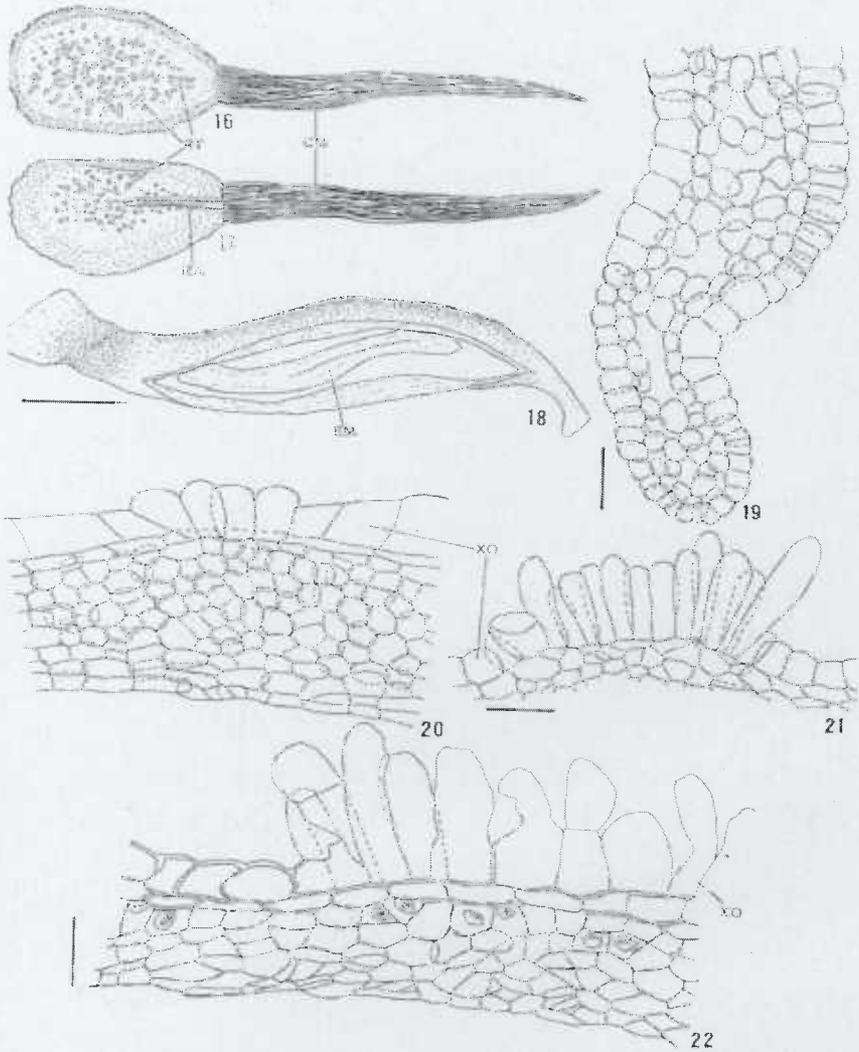
Figuras 1 – 5. Flor e fruto de *Asclepias curassavica*. Fig. 1 – Flor seccionada longitudinalmente (barra=3mm). Fig. 2 – Dois frutéolos, sendo um abortivo (barra=2mm). Fig. 3 – Frutéolo (barra=5mm). Fig. 4 – Dois frutéolos abertos, mostrando as sementes com coma (barra=2cm). Fig. 5 – Pêlo unicelular da coma (barra=50 μ m). (ET-estilete; OV-ovário com óvulos; PE-pétala; SE-sépala; SV-sutura ventral)



Figuras 6 - 9. Pormenores anatômicos do ovário e pericarpo de *Asclepias curassavica*. Fig. 6 – Parede do ovário em seção longitudinal (barra=20 μ m). Fig. 7 e 9 – Pericarpo de fruto jovem e maduro, em seções transversais (barras=50 e 100 μ m). Fig. 8 – Tecido de abscisão de fruto adulto (barra=50 μ m). (EI-epiderme interna ou ventral; EE-epiderme externa ou dorsal; EM-endocarpo; EX-exocarpo; LT-laticifero; MC-mesocarpo; TB-tecido de abscisão).



Figuras 10–15. Estrutura do óvulo e semente jovem em seções longitudinais de *Asclepias curassavica*. Fig. 10 – Diagrama e pormenor anatômico do óvulo (barra=30 μ m). Fig. 12 e 13 – Diagramas de sementes jovens (barras=50 μ m). Fig. 13 e 15 – Pormenor das células epidérmicas do tegumento, precursoras da coma (barras=20 μ m). Fig. 14. Pormenor anatômico do tegumento do óvulo (barra=20 μ m). (FU-funículo; FV-feixe vascular; GA-grãos de amido no saco embrionário; MI-micrópila; NU-nucelo; PC-células epidérmicas precursoras da coma; TO-tegumento do óvulo).



Figuras 16 a 22. Estrutura da semente de *Asclepias curassavica*. Fig. 16 e 17 – Aspecto geral da semente madura, mostrando as faces da anti-rafe e da rafe (barra=2mm). Fig. 18 – Semente madura em seção longitudinal (barra=1mm). Fig. 19 – Pormenor anatômico da expansão aliforme de semente adulta em seção longitudinal (barra=50µm). Fig. 20 – Pormenor anatômico do tegumento de semente jovem, em seção longitudinal (barra=30µm). Fig. 21 e 22 – Pormenores anatômicos do tegumento seminal maduro, em seções longitudinais (barras=50 e 30µm). (CM-coma; RA-rafe; RT-regiões de tricomas da testa; XO-exotesta epidérmica).