

# Caracterização Morfológica das Sementes de Sete Espécies Invasoras.

DORIS GROTH<sup>1</sup>

**Resumo** A identificação das unidades de dispersão, das espécies invasoras, é da maior importância nos trabalhos de um laboratório de análise de sementes. Muitas dessas plantas invasoras causam grandes prejuízos às culturas econômicas, principalmente, se condidermos a produção de sementes. As características morfológicas das sementes não variam muito com as condições ambientais e podem ser usadas na identificação taxonômica das espécies. O objetivo do trabalho foi ilustrar e descrever morfológicamente as sementes associando as características externas com as internas, como forma, o tipo, o tamanho e a posição do embrião em relação ao tecido de reserva, permitindo uma identificação taxonômica mais segura das espécies invasoras de *Physalis viscosa* L., *Solanum ambrosia-cum* Ven., *S. atropurpureum* Schrank, *S. lycocarpum* St.Hil., *S. mauritianum* Scop., *S. variabile* Mart. (SOLANACEAE) e *Waltheria communis* St.Hil. (STERCULIACEAE). São apresentados, também, os nomes vulgares. **Têrmos de indexação:** sementes invasoras,, unidades de dispersão, identificação de sementes, SOLANACEAE, STER CULIACEAE.

**Abstract** The identification of the dispersal units, of weed species, is of great importance in the procedures of a Seed Testing Laboratory. Most of these species reduce yield and crop quality, mainly, if we considered the seed production. The seed characteristics do not vary with the environmental condition and can be used in the taxonomical identification of the seeds. The main objective of this work were to present drawings and morphological descriptions of the seeds, through the association of the external characteristics with the internal features, such as shape, type, size and position of the embryo in relation to the storage tissue (endosperm), to allow a more sure and clear taxonomical identification the weed seeds of *Physalis viscosa* L., *Solanum ambrosiacum* Ven., *S. atropurpureum* Schrank, *S. lycocarpum* St.Hil., *S. mauri-tianum* Scop., *S. variabile* Mart.(SOLANACEAE) e *Waltheria communis* St.Hil. (STERCULIACEAE). There are also indicated the common names.

**Key words:** weed seeds, dispersal units, seed identification, Solanaceae, Sterculiaceae.

## INTRODUÇÃO

As unidades de dispersão de diversas espécies de plantas invasoras, encontradas nos lotes de sementes destinadas ao plantio, podem infestar uma área limpa, aumentar ainda mais a infestação, ou ocasionar a introdução de uma ou várias espécies invasoras, em locais onde não tenha sido registrada sua ocorrência. O comércio de sementes, nacional ou internacional, tem aumentado a distribuição geográfica das invasoras e reduzido a produção de sementes, nas áreas cultivadas.

A identificação das unidades de dispersão, além de ser uma rotina nos trabalhos de um laboratório de análise de sementes, é importante em outros setores da Tecnologia de Sementes, como o beneficiamento e, também, para os Herbários (que com relativa frequência recebem material com partes vegetativas florais danificadas, mas com frutos e sementes íntegras) e nos trabalhos de pesquisadores ornitologistas os quais, para saberem a rota migratória ou os hábitos de alimentação, procuram identificar o conteúdo do papo das aves.

<sup>1</sup> DPPPAG/FEAGRI/UNICAMP, Pesquisador do CNPq, Caixa Postal 6011, CEP: 13084-100, Campinas, SP, BRASIL).

O estudo da morfologia das unidades de dispersão (sementes e/ou frutos) de plantas invasoras é muito pouco desenvolvido no Brasil (Kohen, 1977). As características das unidades de dispersão são bastante estáveis, representando um universo mais restrito em suas propriedades a serem descritas, e são pouco influenciadas pelas condições ambientais, podendo ser usadas tão seguramente quanto as de uma planta inteira, para identificar uma espécie (Brower & Stahlin, 1955; Gunn, 1972; Isely, 1947; Martin, 1946; Martin & Barkley, 1961; Musil, 1963 e United States, 1952). Para Martin (1946) as características externas das unidades de dispersão como forma, tamanho, coloração, superfície do tegumento ou pericarpo e a presença de aristas, são incontestáveis e variam nitidamente entre espécies ou gêneros da mesma família. Também as características internas, segundo o mesmo autor, asseguram uma simplicidade comparativa e uma grande coerência entre grupos cor-relacionados.

As características genéricas das sementes das Solanáceas já foram descritas por BROUWER & Stahlin (1955), Groth (1984 e 1989), Gunn (1972), Isely (1947) e Martin (1946). A descrição de sementes a nível de espécie tem sido restringida a algumas espécies invasoras Brouwer (1927), Brouwer & Stahlin (1955), Delorit (1970), Del Puerto (1979), Groth (1984), Groth & Liberal (1988), Gunn (1974), Korsmo (1935), Leitao Filho *et al.* (1975) e Musil (1963). Muitas vezes foram omitidas características das sementes ou somente foram citadas superficialmente na literatura.

As sementes da família *Sterculiaceae* foram insuficientemente estudadas e por esta razão, com poucas exceções são identificadas ao nível genérico.

O objetivo deste trabalho é possibilitar a identificação taxonômica de espécie de *Physalis*, *Solanum* e *Waltheria*, através da ilustração e das características morfológicas externas das sementes associadas com a quantidade de tecido de reserva (endosperma) em relação à posição, forma, tamanho e tipo do embrião.

## MATERIAL E MÉTODOS

As sementes utilizadas foram coletadas a campo e fazem parte da Sementoteca da FEAGRI/UNICAMP.

A descrição anátomo-morfológica das sementes foi feita conforme Groth (1980), Groth *et al.* (1979 e 1983) e Kohen (1977) e levou-se em conta a forma, contorno, tamanho, características da superfície e forma do hilo, bem como o tamanho, posição, forma e tipo do embrião em relação ao tecido de reserva. O tempo de fervura para hidratação das sementes e exame das estruturas internas variou com a resistência do tegumento, de dois a cinco minutos.

Para cada espécie levantou-se o nome vulgar.

## RESULTADOS

A descrição morfológica do fruto e da semente no gênero *Solanum* L. foi feita por Groth (1989) e não difere muito para o gênero *Physalis* L. No entanto, a principal diferença entre *Physalis* e *Solanum* é o tipo do embrião que no primeiro gênero é sempre imbricado (espiralado) e o cálice forma um corpo inflado subgloboso, envolvendo o fruto na frutificação, pelo fechamento apical dos 5 lobos; enquanto no segundo gênero o tipo do embrião é imbricado (espiralado) ou circinado e o cálice mais ou menos reflexo na frutificação (Groth, 1989).

Unidade de dispersão: nos três gêneros estudados é a semente, livre de partes acessórias, ou frequentemente parcialmente envolta por fragmentos aderentes do fruto em *Physalis* e *Solanum*.

Plantas: anuais ou perenes, com reprodução exclusivamente por sementes que são produzidas em grande quantidade.

Descrição das espécies:

*Physalis viscosa* L.

Fig. 01

NOMES VULGARES - joá-de-capote, balãozinho, bucho-de-rã, camapú, camambú, camarú e camapum.

FRUTO - solanídio (fruto carnoso indeiscente, bacóide), globoso, com 0,8-1,5(-1,8)cm de diâmetro; biliocular, multisseminado por lóculo e com 150-180 sementes por fruto; de coloração amarela, a-marelo-caramelo ou amarelo-alaranjada, glabro, liso e brilhante; cálice tubuloso, persistente, com 5 lobos triangulares, de ápice agudo e com 5 aurículas agudas e bem desenvolvidas acima da base invaginada, nervuras verticais evidentes, internamente glabros e externamente com pêlos simples, fasciculados, estrelados e alvo-translúcidos, verde, na frutificação forma um corpo inflado, sub-globoso a ovalado, vesiculoso e papiráceo, pelo fechamento apical dos lobos, com 2-4(-5)cm de comprimento por 1,5-2,2cm de diâmetro e ápice agudo e com pequena abertura.

SEMENTE - comprimida, de subelíptica a suborbicular, com 1,2-1,4 (-1,8)mm de comprimento por 0,9-1,1(-1,6)mm de largura e com cerca de 0,3-0,4(-0,5)mm de espessura; lados levemente convexos a quase planos; bordo dorsal arredondado e fortemente convexo; bor-do ventral curto e quase plano ou lóbulo radicular levemente pro-tuberante; hilo inconspícuo, marginal, no entalhe subbasal do bordo ventral, afundado ou quase assim, esbranquiçado, em forma de fechadura e com (0,3-)0,4-0,5mm comprimeto; tegumento crustáceo, camada interna (tégmen) adpressa ao endosperma, superfície de coloração amarelo-dourada, às vezes castanho-amarelada, gla-bra, brilhante, com reticulum (10X) de malhas moderadamente gros- sas e onduladas; embrião axial, imbricado e em seção transversal os cotilédones são vistos uma vez e eixo hipocótilo-radícula duas vezes. A semente, raramente apresenta fragmentos aderentes do fruto.

*Solanum ambrosiacum* Ven.

Fig. 02

NOME VULGAR - melancia-da-praia.

FRUTO - solanídio (fruto indeiscente carnosso, bacóide) globoso, com cerca de 1,5cm de diâmetro, bilocular e multisseminado por lóculo; de coloração amarela a castanho-amarelada-clara na matu-ração, glabro, liso e brilhante; cálice campanulado, persistente, acrescente no fruto, externamente glabro ou com esparsos e diminutos pêlos alvo-translúcidos principalmente nas nervuras, com 5 lobos triangulares, obtusos e com 1-2 acúleos de até 0,5mm de com primento na nervura central de cada lobo; pedúnculo com 2,5-3,5cm de comprimento, glabro e com (1-2-3) ou sem acúleos de até 0,5mm de comprimento no ápice.

SEMENTE comprimida, irregularmente-discóide, alada e frequente- mente com ala curvada, com 4-5(-5,5)mm de diâmetro (exceto a ala) ou 4-5(-5,5)mm de comprimento e 4(-5)mm de largura por 0,6-0,7mm de espessura; bordo arredondado, o dorsal fortemente convexo e ventral muito estreito e com profundo entalhe mediano, entre o lóbulo radicular (mais protuberante) e o cotiledonar; lados de quase planos a levemente convexos; ala mais clara, com bordo mais espesso, formada exclusivamente pelo tegumento e cerca de 0,5mm de largura por 0,3-0,4mm de espessura no bordo; hilo inconspícuo, marginal, no entalhe mediano do bordo ventral, não afundado, es-branquiçado, linear e com 0,6-0,8mm de comprimento; tegumento co- riáceo, camada interna (tégmen) adpressa ao endosperma (exceto na ala), superfície de coloração amarelada ou castanho-amarelada, glabra, brilhante, com esparsos tubérculos, da mesma coloração ou às vezes mais escuros que o tegumento, com microscópico alveolado (10X); embrião axial, circinado e em seção transversal os cotilédones são vistos três vezes e eixo hipocótilo-radícula uma vez. A semente, raramente, apresenta fragmentos aderentes do fruto.

*Solanum atropurpureum* Schrank

Fig. 03

NOMES VULGARES - arrebenta-boi, arrebenta-cavalo-roxo, joá-bravo, joá-roxo e juá.

FRUTO - solanídio (fruto carnosu indeiscente, bacóide) globoso, de (1,0-)1,5-2,0cm de diâmetro, bilocular e multisseminado por lóculo; de coloração amarelada a castanho-clara na maturação, liso, levemente brilhante e geralmente pegajoso; cálice campanulado, persistente, aculeado ou não, com 5 lobos acrescente no fruto e ligeiramente reflexos apicalmente na frutificação.

SEMENTE - comprimida, subdiscóide e alada; com 2,6-3,3mm de diâmetro por cerca de 0,2mm de espessura; ala incospicua ondulada, formada exclusivamente pelo tegumento e com 0,5-0,8mm de largura por 0,1mm de espessura; bordo agudo, com dorsal fortemente convexo e ventral curto; lados levemente convexos; hilo inconspícuo, marginal, no entalhe mediano do bordo ventral, da mesma coloração do tegumento, não afundado, linear e com 0,2-0,4 mm de comprimento; tegumento coriáceo, camada interna (tégmen) adpressa ao endosperma, superfície de coloração amarelada ou castanho-amarelada, às vezes núcleo seminífero mais escuro, glabra, brilhante, com reticulum (10X) de malhas retas, de moderadamente espessas a finas, interespaços pequenos e rasos (30X); embrião axial, imbricado e em seção transversal os cotilédones são vistos duas vezes e eixo hipocótilo-radícula uma vez. A semente, frequentemente, pode apresentar fragmentos aderentes do fruto.

*Solanum lycocarpum* St.Hil.

Fig. 04

NOMES VULGARES - lobeira, fruto-de-lobo e beringela.

FRUTO - solanídio (fruto carnosu indeiscente, bacóide) de globoso a subgloboso, com até 8-15cm (tem frutos menores) de diâmetro, bilocular, multisseminado por lóculo e com 430-480 sementes por fruto; de coloração amarelo-esverdeada a amarelada quando completamente maduro, externamente com intensa vilosidade acinzentada no fruto grande e glabro no pequeno; cálice persistente, com 5 lobos pilosos no fruto grande e liso no pequeno, aculeado na porção basal do fruto grande e liso no pequeno, acrescente no fruto e ligeiramente reflexo apicalmente na frutificação.

SEMENTE - comprimida, reniforme com algumas variações, às vezes levemente curvada e sem ala; com 5,1-7,0mm de comprimento por 4,2-6,3mm de largura e 1,7-2,2mm de espessura; lados levemente convexos; bordo dorsal arredondado e fortemente convexo; bordo ventral com profundo entalhe subbasal, pouco acima da protuberância do lóbulo radicular, onde se localiza o hilo marginal, inconspícuo, da mesma coloração do tegumento e em forma de fechadura; tegumento coriáceo, camada interna (tégmen) adpressa ao endosperma, superfície de coloração preto-acinzentada, glabra, brilhante, com reticulum (10X) de malhas salientes, irregulares, em zigue-zague, prateado-acinzentadas e que dão a coloração acinzentada a semente; embrião axial, circinado e em seção transversal os cotilédones e eixo hipocótilo-radícula são vistos duas vezes. A semente, frequentemente, pode apresentar fragmentos aderentes do fruto.

Observação: Esta espécie ainda é muito confundida com *S. grandiflorum* var. *setosum*, mas o fruto desta espécie é menor do que o de *S. lycocarpum*. Sementes da primeira espécie apresentam lóbulo radicular bem mais protuberante, o contorno também difere e o reticulum é maior (Fig. 05) do que as da segunda espécie.

*Solanum mauritianum* Scop.

Fig. 06

NOMES VULGARES fumo-bravo, fumeira, couvetinga e cuvetinga.

FRUTO - solanídio (fruto carnoso indeiscente, bacóide) globoso, com 1,0-1,5cm de diâmetro, bilocular e multisseminado por lóculo; de coloração amarela quando maduro, tomentoso, com esparsos pêlos longos e densos pêlos diminutos, estrelados e acinzentados; quando seco encarquilhado; cálice persistente, com 5 lobos cuneados, agudos, externamente lanuginoso e internamente pubescente na parte superior, acrescente no fruto e ligeiramente reflexos apicalmente na frutificação.

SEMENTE - comprimida, de suborbicular a subreniforme, com 2,0-2,3 mm de comprimento por 1,8-2,3mm de largura e 0,7-0,8mm de espessura; bordo dorsal arredondado e fortemente convexo; bordo ventral curto, lóbulo radicular mais ou menos pronunciado e entalhe subbasal, mais ou menos pronunciado, onde se localiza o hilo marginal, inconspícuo, quase ao mesmo nível, esbranquiçado, inconspicuamente em forma de fechadura e com 0,6-0,8mm de comprimento; tegumento crustáceo, camada interna (tégmen) adpressa ao endosperma, superfície de coloração amarelada, glabra, brilhante, com reticulum (10X) de malhas moderadamente grossas e onduladas; embrião axial, imbricado e em seção transversal os cotilédones são vistos duas vezes e eixo hipocótilo-radícula uma vez. A semente, frequentemente, pode apresentar fragmentos aderentes do fruto.

*Solanum variabile* Mart.

Fig. 07

NOMES VULGARES jurubeba-velame, jurubeba-falsa, joveva, juveva, jupi-canga, velame e velame-de-capoeira.

FRUTO - solanídio (fruto carnoso indeiscente, bacóide) globoso, com 0,8-1,0cm de diâmetro, bilocular e multisseminado por lóculo; de coloração variegada quando jovem e amarela quando maduro, liso, glabro e brilhante; cálice campanulado persistente, com 5 lobos irregulares, externamente com pêlos estrelados e amarelados, a-crescente no fruto e ligeiramente reflexos apicalmente na frutificação.

SEMENTE - comprimida, ovalada, elíptica ou deltóide, e sem ala, com 3,1-3,8mm de comprimento por 2,2-2,8mm de largura; bordo dorsal fortemente convexo e arredondado; bordo ventral curto, de mais ou menos reto a levemente côncavo e lóbulo radicular mais ou menos protuberante; lados de planos a levemente convexos; hilo inconspícuo, marginal, no entalhe subbasal do bordo ventral, da mesma coloração do tegumento, em forma de fechadura e com 0,8-0,9mm de comprimento; tegumento coriáceo, camada interna (tégmen) adpressa ao endosperma, superfície de coloração alaranjado-clara, glabra, levemente brilhante, com reticulum (20X) de malhas finas, intervalos rastos e pequenos; embrião axial, imbricado e em seção transversal os cotilédones são vistos duas vezes e eixo hipocótilo-radícula uma vez. A semente, frequentemente, pode apresentar fragmentos aderentes do fruto.

*Waltheria communis* St.Hil.

Fig. 08

NOMES VULGARES - douradinha, douradinha-do-campo, malva-branca, falsa-guanxuma e guanxuma-branca.

FRUTO - cápsula loculicida obovóide, bivalvar, unicarpelar, uni-locular, unisseminada, com 2,7-3,0 mm de

comprimento e cerca de 2,0mm de largura por 1,0mm de espessura; pericarpo membranáceo, no terço superior com alvos pêlos curto-estrelados e esparsos pê-los longos, no restante glabra; incluso no cálice tubuliforme, com cerca de 5,3mm de comprimento, com 5 dentes acuminados, externamente tomentoso e com longos pêlos simples, internamente glabro, com exceção dos alvos pêlos simples nos dentes e dos longos pêlos mais densos na margem e sobre as nervuras.

SEMENTE - obpiriforme ou obovóide, com ápice arredondado e afinando gradativamente para uma base obtuso-arredondada; com 2,1 -2,3mm de comprimento por 1,2-1,3mm de largura (no ápice); lado ventral com depressão longitudinal, com fina rafe do hilo a cha-laza e transverso-rugoso; hilo basal, ovalado e pequeno; tegumento com superfície de coloração castanho-escuro a preto, glabra, fosca, lisa e finamente reticulada (32X), depressão; embrião axial, reto, espatulado, com os bordos dos cotilédones livres do endosperma carnososo.

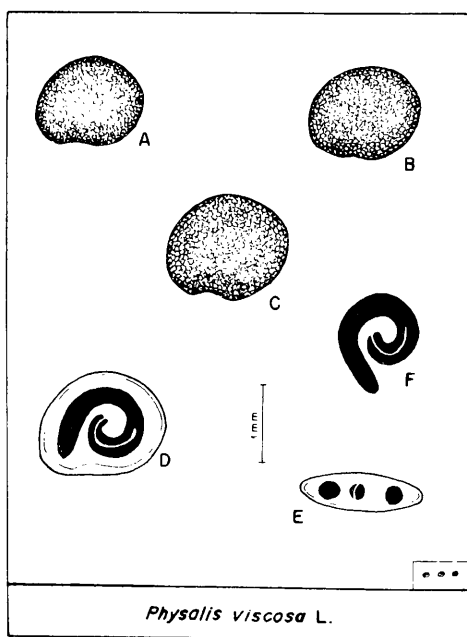
## CONCLUSÃO

O presente trabalho oferece condições para uma identificação taxonômica correta a nível de espécie, em função da descrição minuciosa das características morfológicas (externos e internos) das sementes, associada com ilustrações que mostram os detalhes utilizados na descrição.

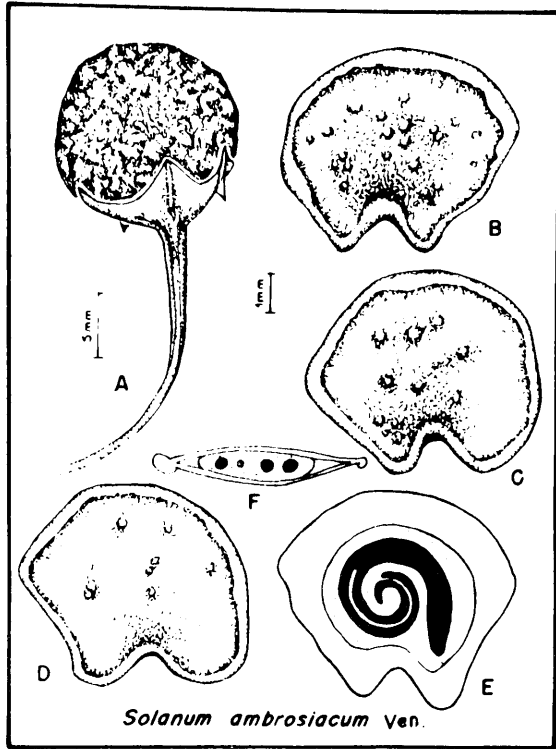
## LEGENDAS DAS FIGURAS

### *Physalis viscosa* L.

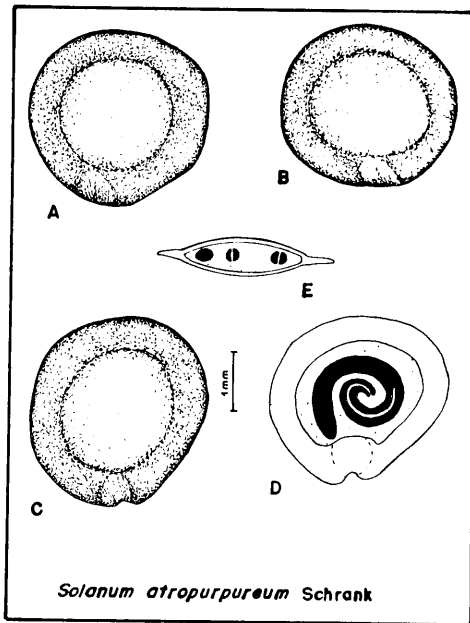
FIG. 01: **A-B-C** - semente; **D** - seção longitudinal da semente, mostrando a posição do embrião axial imbricado; **E** - seção transversal da semente, mostrando uma vez os cotilédones e duas vezes o eixo hipocótilo-radícula; **F** - embrião.



*Solanum ambrosiacum* Ven.  
 FIG. 02: A - solanídio; B-C-D - se-  
 mente; E - seção longitudinal da  
 semente, mostrando a posição do em-  
 brião axial circinado; F - seção  
 transversal da semente, mostrando  
 três vezes os cotilédones e uma vez  
 o eixo hipocótilo-radícula.

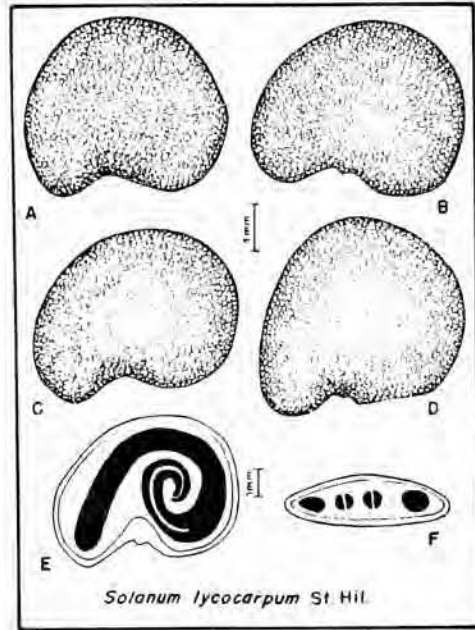


*Solanum atropurpureum* Schrank  
 FIG. 03: A-B-C - semente; D - seção  
 longitudinal da semente, mostrando  
 a posição do embrião axial imbri-  
 cado; E - seção transversal da se-  
 mente, mostrando duas vezes os co-  
 tilédones e uma vez o eixo hipocó-  
 tilo-radícula.



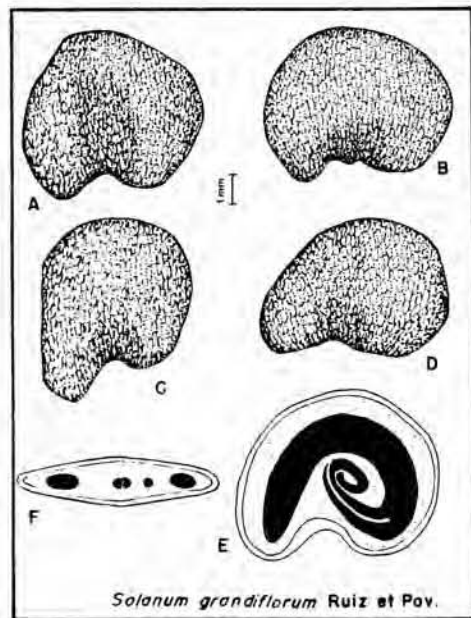
*Solanum lycocarpum* St.Hil.

FIG. 04: A-B-C - semente; D - seção longitudinal da semente, mostrando a posição do embrião axial circinalado; E - seção transversal da semente, mostrando duas vezes os cotilédones e o eixo hipocótilo-radícula.



*Solanum grandiflorum* var. *setosum*

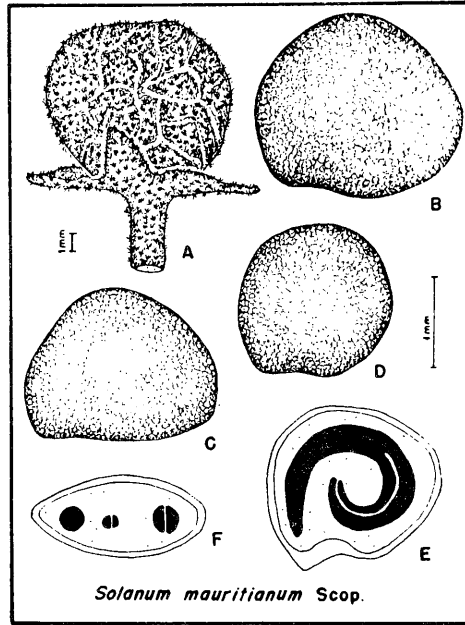
FIG. 05: A-B-C - semente; D - seção longitudinal da semente, mostrando a posição do embrião axial circinalado; E - seção transversal da semente, mostrando duas vezes os cotilédones e o eixo hipocótilo-radícula.





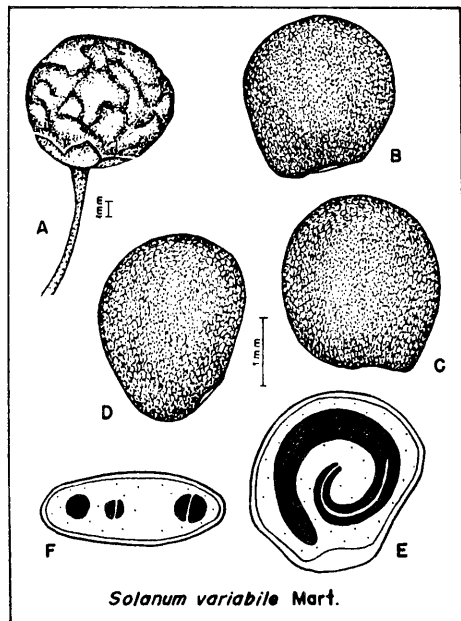
*Solanum mauritianum* Scop.

FIG. 06: A - solanídio; B-C-D - semente; E - seção longitudinal da semente, mostrando a posição do embrião axial imbricado; F - seção transversal da semente, mostrando duas vezes os cotilédones e uma vez o eixo hipocótilo-radícula.



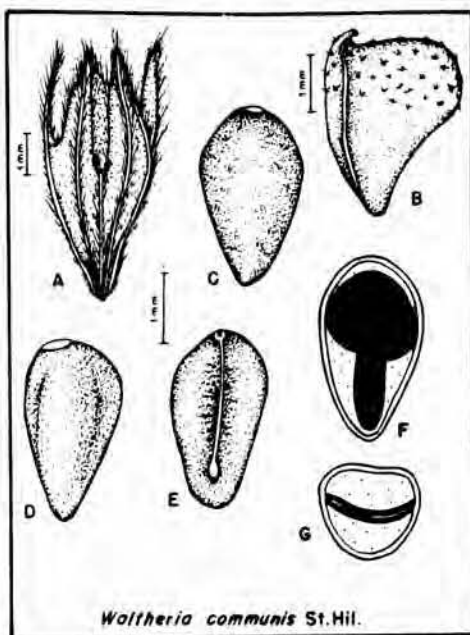
*Solanum variabile* Mart.

FIG. 07: A - solanídio; B-C-D - semente; E - seção longitudinal da semente, mostrando a posição do embrião axial imbricado; F - seção transversal da semente, mostrando duas vezes os cotilédones e uma vez o eixo hipocótilo-radícula.



*Waltheria communis* St.Hil.

FIG. 08: A - cálice frutífero; B - cápsula loculicida; semente em vista: C - dorsal; D - lateral; E - ventral; F - seção longitudinal da semente, mostrando a posição do embrião axial espatulado; G - seção transversal da semente, mostrando os cotilédones.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BROUWER, W. 1927. Landwirtschaftliche Samenkunde. Neudamm, Ver-lag J. Neumann. 130 p.
2. - STÄHLIN, A. 1955. Handbuch der Samenkunde für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwirtschaft mit einem Schlüssel zur Bestimmung der wichtigsten landwirtschaftlichen Samen. Frankfurt am Main, Dlg-Verlags-GMBH. 656p.
3. DELORIT, R.J. 1970. An illustrated taxonomy manual of weed seeds. River Falls. Agronomy Publications. 175p.
4. - DEL PUERTO, O. 1979. Identificación de semillas de malezas II: Malváceas, Solanáceas, Umbelíferas. Montevideo, Universidad de la Republica del Uruguay, Facultad de Agronomia. 73p. (Boletim, 131).
5. - GROTH, D.; SILVA, H.T.; WEISS, B. 1979. Caracterização botânica de plantas de espécies invasoras e respectivas sementes na cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill.) no Rio Grande do Sul. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, I, Londrina, 1978. Anais. Londrina, EMBRAPA/CNPSo. v.2, p.187-202.
6. - 1980. Identificação botânica de plantas e sementes de espécies invasoras na cultura da soja. Rev.Bras.Sem., Brasília, 2(3):59-95.
7. - BOARETTO, M.R.; SILVA, R.N.da. 1983. Morfologia de sementes, frutos e plantas invasoras em algumas culturas. Rev.Bras. Sem., Brasília, 5(3):151-82.
8. - 1984. Unidades de dispersão e plântulas de espécies invasoras. Campinas, UNICAMP/Instituto de Biologia. 630p. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal).
9. LIBERAL, O.H.T. 1988. Catálogo de identificação de sementes. nº 1. Campinas, Fundação Cargill. 182p.
10. - 1989. Caracterização morfológica das sementes e plântulas de seis espécies invasoras do gênero *Solanum*. Acta.bot.bras., Brasília, 3(1):25-48. jul.
11. - GUNN, C.R. 1972. Seed collecting and identification. In: KOZLOWSKY, T.T. Seed Biology. New York, Academic Press, v.3., p.55-69.
12. - 1974. Seeds characteristics of 42 economically important species of Solanaceae in the United States. Washington, United States Depart. Agric. - Agricultural Research Service. 33p. (Tech.Bull., 1471).

- 13.-ISELY, D. 1947. Investigations in seed classification by family characteristics. Research Bulletin, Iowa, 351:336-342. jul. (Agric.Exp.Stat.).
- 14.-KOEHN, D. 1977. Identificação de algumas invasoras encontradas em sementes das principais espécies forrageiras, produzidas no Rio Grande do Sul. Bol.Téc.IPAGRO, Porto Alegre, 1:3-96.
- 15.-KORSMO, E. 1935. Weed seeds. Oslo, Gyldendal Norsk Forlag. 175p.
- 16.-LEITÃO FILHO, H.de F.; ARANHA, C.; BACCHI, O. 1972. Plantas invasoras de culturas no Estado de São Paulo. São Paulo, Hucitec. v.1, 291p.
- 17.-ARANHA, C.; BACCHI, O. 1975. São Paulo, Hucitec/AGIPLAN. v.2, p.293-597.
- 18.-MARTIN, A.C. 1946. The comparative internal morphology of seeds. The Am Midl.Nat., Indiana, 36(3):513-660, nov.
- 19.-BARKLEY, W.D. 1946. Seed identification manual. Berkley, Univ. of California Press. 221p.
- 20.-MUSIL, A.F. 1963. Identification of crop and weed seeds. Washington, USDA Department of Agriculture. 171p. (Agriculture Handbook, 219).
- 21.-UNITED STATES. Department of Agriculture. 1952. Identification of seeds. In: Manual for testing agricultural and vegetable seeds. Washington. p.194-262. (Agriculture Handbook, 30).