

ESCULTURA DAS PÉTALAS ALARES DE LUPINUS L. (LEGUMINOSAE)

Reinaldo Monteiro*

Luiz R. Jordão**

Vagner B. Lopes**

ABSTRACT

The wing petal sculpturing of unifoliate and multifoliate species of *Lupinus* L. (Leguminosae) is presented based on observations with optical and scanning electron microscopy.

RESUMO

Aspectos morfológicos da escultura da face externa das pétalas alares de espécies unifolioladas e multifolioladas de *Lupinus* L. (Leguminosae) são apresentados e discutidos com base em estudos realizados com microscopias óptica e eletrônica de varredura.

I — INTRODUÇÃO

Na tentativa de encontrar padrões coerentes tanto para a taxonomia como para os sistemas de polinização e suas associações com os mecanismos de reprodução de leguminosas, STIRTON (1981) apresentou, em um elegante e amplo estudo das tribos da subfamília Papilionoideae, os diferentes tipos de esculturas que se encontram na superfície das péta-

* — Professor Assistente - Doutor

*, ** — Departamento de Botânica, Instituto de Biociências, UNESP, Caixa Postal 178, 13500 Rio Claro, SP. Telefone: (0195) 340244 Ramal 32.

las alares. Diversas associações taxonômicas, geográficas e ecológicas foram discutidas em alguns gêneros mas o autor sugere (STIRTON, *loc. cit.*), após a análise detalhada das esculturas com o uso de Microscopia Eletrônica de Varredura, que as funções biológicas de tais estruturas deveriam ser procuradas na biologia da reprodução das espécies, em estreita associação para com seus aspectos ecológicos.

Com base nas propostas de STIRTON (1981) e, considerando os recentes estudos taxonômicos e fitogeográficos efetuados com espécies sul-americanas de *Lupinus* L. (MONTEIRO, 1986a; MONTEIRO & GIBBS, 1986; MONTEIRO, 1987a), o presente trabalho teve como objetivo conhecer a escultura das pétalas alares neste gênero procurando estabelecer o seu valor taxonômico no grupo e também prover bases para futuros estudos com a sua biologia de reprodução.

II — MATERIAL E MÉTODOS

O material utilizado foi retirado de exsicatas de espécies de *Lupinus* (Leguminosae, Papilionoideae, tribo Genisteae — MONTEIRO, 1986a) unifolioladas e multifolioladas do Novo Mundo (Tabela 1) obtidas para a revisão dos lupinos unifoliolados do Brasil pelo primeiro autor (MONTEIRO, 1984). As pétalas, após reidratação, foram estudadas sob estereomicroscópio equipado com câmara clara para desenho.

Para exame com auxílio de microscopia eletrônica de varredura as pétalas foram coletadas também em exsicatas, cobertas com ouro em um "sputter coater" POLARON e observadas em microscópio JEOL JST-200, pertencente ao Royal Botanic Garden, Edimburgo, Escócia (estudos realizados pelo primeiro autor). Como o padrão estrutural das esculturas se repete dentre o material examinado, *Lupinus crotalarioides* foi eleita como a espécie que tipifica as observações com esta técnica.

Para cada espécie estudada foi determinado:

- (a) tipo morfológico da escultura, segundo a classificação dada por STIRTON (1981);
- (b) posição das esculturas, tendo como base a localização nas pétalas (Figura 1);
- (c) número de esculturas entre as vênulas (Figuras 2, 3, 4).

A terminologia utilizada neste trabalho é, basicamente, apresentada na Figura 1.

III — RESULTADOS E DISCUSSÃO

As esculturas são observadas somente na face adaxial (externa) das pétalas alares de espécies de *Lupinus*. Nesta face da pétala a epiderme se apresenta, sob a análise da microscopia eletrônica de varredura em material de herbário, com diferentes tipos celulares. No ápice, ou seja, na região distal superior, as células são papiladas (Figura 1 E); na central inferior, regularmente retangulares e com a parede conduplicada (Figura 1 D); e, na área das esculturas, as células são isodiamétricas e compactas (Figura 1 B, C).

Alguns trabalhos mostram que em *Crotalaria*, *Cajanus* e *Tephrosia* as células da escultura das pétalas alares produzem substâncias açucaradas, que também servem como atração secundária aos polinizadores (NAIR & SEN, 1964; NARANG, 1977). Para as espécies de *Lupinus*, estas observações citoquímicas ainda não foram realizadas.

Os tipos morfológicos encontrados são **lunas** e **lamelas** (Figura 1 B, C), com predominância da escultura lunada na região basal da pétala, junto à unguícula. Tanto as espécies unifolioladas quanto as multifolioladas possuem ambos os padrões morfológicos; no entanto, em alguns taxa é observada somente a escultura lunada (Figura 5 e 6).

Os resultados aqui obtidos, inéditos para *Lupinus* na sua distribuição no Novo Mundo, devem ser considerados com cautela devido ao tamanho da amostragem realizada para um gênero de cerca de 300 espécies (MONTEIRO & GIBBS, 1986). No entanto, a observação de STIRTON (1981) sobre a uniformidade do padrão lunado em *Lupinus* parece não estar consistente com a mistura entre as lunas e as lamelas encontrada no material ora estudado. Deve ser ressaltado que os tipos lunado, lunar-lamelado e lamelado são comuns na tribo Genisteae, porém com tendência de ocorrer em gêneros distintos (STIRTON, *loc. cit.*).

As lunas e as lamelas estão distribuídas nos espaços entre as vênulas e a posição mais comum é na região basal superior das alas e, ocasionalmente, até a central superior (Figuras 2, 3, 4, 5, e 6). Em todas as espécies examinadas as esculturas ficam expostas, isto é, sem que os lacínios do cálice as cubram.

Não é possível relacionar, de maneira alguma, a posição das esculturas com a forma das pétalas, tanto nos lupinos unifoliolados (Figura 2) quanto nos multifoliolados estudados (Figuras 3 e 4). Porém, é interessante notar que *Lupinus insignis*, *L. sellowianus* e *L. velutinus*, as únicas espécies unifolioladas com esculturas lunar-lameladas com posição nas

regiões superiores basal e central, possuem distribuição em mesmos ambientes de campos rupestres e áreas de cerrado do planalto central brasileiro (MONTEIRO & GIBBS, 1986). Estudos de biologia floral no campo poderiam ser úteis para observação de possíveis associações das esculturas para com os polinizadores e com as preferências ecológicas das espécies de *Lupinus* unifoliolados.

Observa-se grande variação nos números de esculturas por pétala e também por espaços entre as vênulas em uma mesma pétala, conforme mostram os histogramas das Figuras 5 e 6. Portanto, nenhuma correlação parece existir entre estes valores numéricos e outras características aqui analisadas.

O presente trabalho não contribui com características úteis para os aspectos taxonômicos infragenéricos em *Lupinus* mas confirma e modifica os padrões morfológicos das esculturas anteriormente apresentados para este gênero. O melhor entendimento do papel biológico da escultura nas suas espécies somente será conseguido com estudos da biologia reprodutiva, principalmente ecologia da polinização.

O potencial econômico de *Lupinus* (MONTEIRO & ROSIM MONTEIRO, 1986), o número, a diversidade, a distribuição geográfica, e as linhas evolutivas de suas espécies (MONTEIRO, 1987a,b) são características que justificam plenamente um estudo detalhado da sua biologia da reprodução para um melhor entendimento das bases genéticas que possibilitaram o surgimento das distintas linhas no gênero.

Porém, informações sobre mecanismos de reprodução em *Lupinus* estão disponíveis para poucas espécies (ARROYO, 1981). Dos lupinos **unifoliolados**, com distribuição disjunta nas Américas do Sul e Norte (MONTEIRO & GIBBS, 1986), somente para as quatro espécies norte-americanas existem informações, ainda sem comprovação, de "polinização cruzada preferencial", (DUNN, 1971); nenhum trabalho foi desenvolvido com as espécies brasileiras.

Para os lupinos **multifoliolados**, encontra-se estudada a reprodução dos representantes do Velho Mundo e de algumas poucas espécies não relacionadas das Américas (WILLIAMS, 1984). No entanto, para todos os casos observados, nenhum analisa o comportamento dos polinizadores em função da estrutura estudada neste trabalho, isto é, o papel da escultura na face externa das pétalas alares.

Agradecimentos

R. Monteiro agradece aos herbários pelos materiais emprestados e ao Royal Botanic Garden, Edimburgo (Escócia) pelas facilidades na utilização do microscópio eletrônico da varredura.

IV — BIBLIOGRAFIA CITADA

- ARROYO, M. T. K. — Breeding systems and pollination biology in Leguminosae. In: POLHILL, R. M. & RAVEN, P. H. eds — **Advances in legume systematics**. Vol. 2. HMSO, Royal Botanic Gardens, Kew, 1981.
- DUNN, D. B. — A case of long range dispersal and "rapid speciation" in *Lupinus*. **Trans. Miss. Acad. Science** 5: 26-38, 1971.
- MONTEIRO, R. — **Taxonomic studies on Brazilian legumes with forage potential: Sesbania, Lupinus**. Tese de Ph.D., Universidade de St Andrews, Escócia, 1984.
- MONTEIRO, R. — Observações sobre a classificação tribal de *Lupinus* L. (Leguminosae, Papilionoideae). **Eugeniana** No. 11 : 3-7, 1986a.
- MONTEIRO, R. — Endemismo em espécies unifolioladas de *Lupinus* L. (Leguminosae) no Brasil. **Eugeniana** N° 11 : 8-13, 1986b.
- MONTEIRO, R. — Distribuição e aspectos evolutivos do gênero *Lupinus* L. (Leguminosae, Papilionoideae). **Napaea** N° 2 : 11-18, 1987a.
- MONTEIRO, R. — Seed testa pattern of unifoliolate species of *Lupinus* L. (Leguminosae). **Salusvita** 6(1): 20-31, 1987b.
- MONTEIRO, R. & GIBBS, P. E. — A taxonomic revision of the unifoliolate species of *Lupinus* (Leguminosae) in Brazil. **Notes RBG Edinb.** 44(1) : 71-104, 1986.
- MONTEIRO, R. & ROSIM MONTEIRO, R. T. — Notes on the economic aspects of *Lupinus* L. (Leguminosae) — A call for studies with the Brazilian species. **Arq. Biol. Tecnol.** 29(4) : 685-694, 1986.
- NAIR, P. K. K. & SEN, A. — On the tissues in the petals of *Cajanus cajan* Sprengl. **Current Science** 33 : 476-477, 1964.
- NARANG, A. K. — Some interesting features in the flower of *Crotalaria* and *Tephrosia* species. **Current Science** 46 : 353-354, 1977.
- STIRTON, C. H. — Petal sculpturing in Papilionoid legumes. In : POLHILL, R. M. & RAVEN, P. H., eds, **Advances in legume systematics**, Vol. 2. HMSO, Royal Botanic Gardens, Kew, 1981.
- WILLIAMS, W. — Lupins in crop production. **Outlook Agric.** 3 : 69-76. 1984.

TABELA 1 — Material examinado de *Lupinus* para estudos da escultura das pétalas alares.

UNIFOLIOLADOS

L. arenarius Gardner
L. coriaceus Benth
L. crotalarioides Martius ex Benth
L. decurrens Gardner
L. guaraniticus (Hassler) C.P. Smith
L. insignis Glaziov ex. C.P. Smith
L. parvifolius Gardner
L. sellowianus Harms
L. subsessilis Benth
L. velutinus Benth
L. villosus Willdenow

COLEÇÃO

Irwin et al. 25567 (K)
 Ferreira et al. s/n (RB)
 Irwin et al. 11065 (UB)
 Irwin et al. 22891 (K)
 Hatschbach 35482 (UEC)
 Anderson 7467 (UB)
 Foster & Barreto 10845 (SP)
 Dusén 10548 (G)
 Heringer 7875 (UB)
 Philcox & Onishi 4313 (E)
 Curtiss 4647 (K) *

MULTIFOLIOLADOS

L. aureonitens Gillies
L. bandelierae C.P. Smith
L. bracteolaris Desrousseaux
L. comptus Martius ex Benth
L. czermakii Micheli
L. dussenianus C.P. Smith
L. hirsutus Benth
L. lanatus Benth
L. linearis Desrousseaux
L. multiflorus Desrousseaux
L. paranensis C.P. Smith
L. regnellianus C.P. Smith
L. reineckianus C.P. Smith

Gillies s/n (E)
 Glaziov 10576 (K)
 Deslandes s/n (SP)
 Hoehne s/n (SP)
 Reineck & Czermak 130 (E)
 Dusén s/n (BM)
 Barreto 5626 (SP)
 Archer 4303 (K)
 Commerson s/n (SP) **
 Hoehne s/n (SP)
 Dusén 7795 (K)
 Regnell III-404 (K)
 Reineck & Czermak 93 (E)

* — Espécie norteamericana.

** — Coletada no Uruguai; o restante no Brasil.

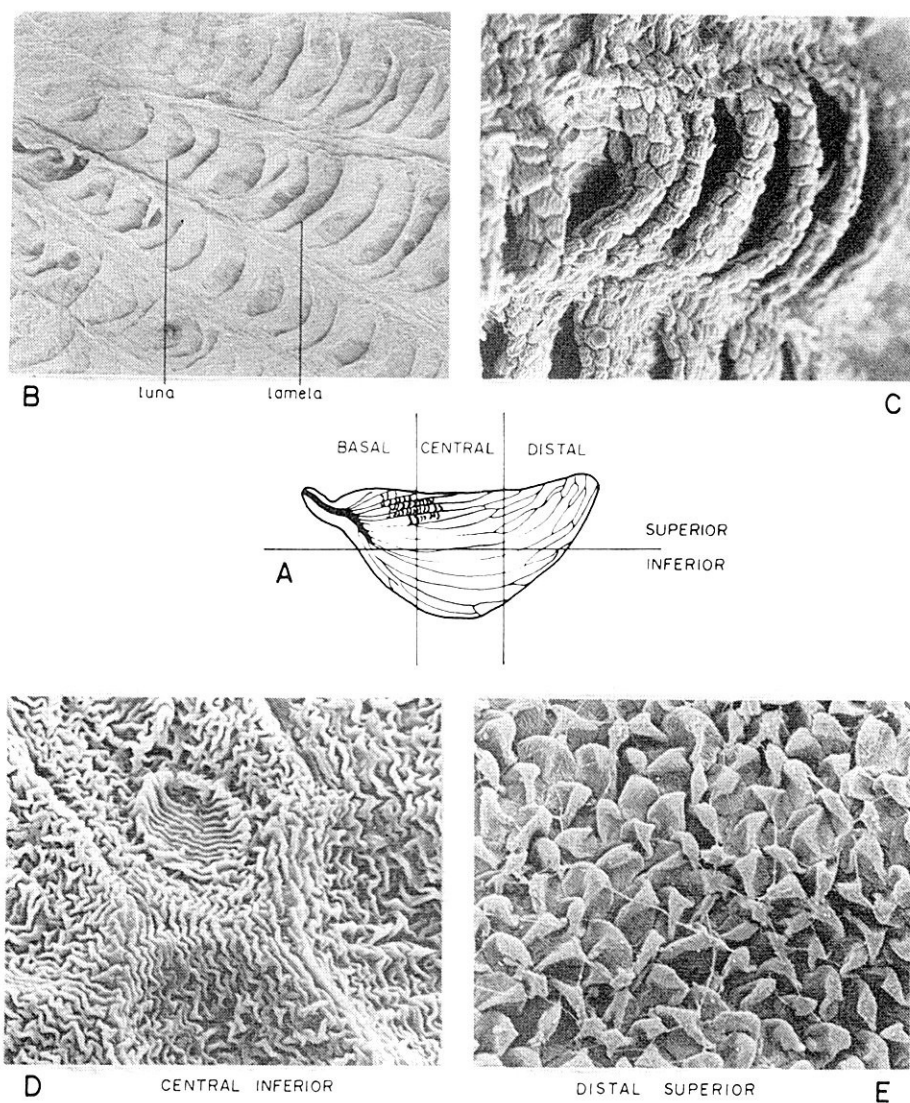


Fig. 1 — Diagrama da pétala da ala de *Lupinus* mostrando a terminologia utilizada na descrição da escultura (A). Microscopia eletrônica de varredura da pétala alar de *L. crotalarioides* (Irwin et al. 11065. UB); (B) vista geral, 75 X; (C) vista frontal, 1200 X; (D) células da região central inferior, 1200 X; (E) células da região distal superior, 1200 X.

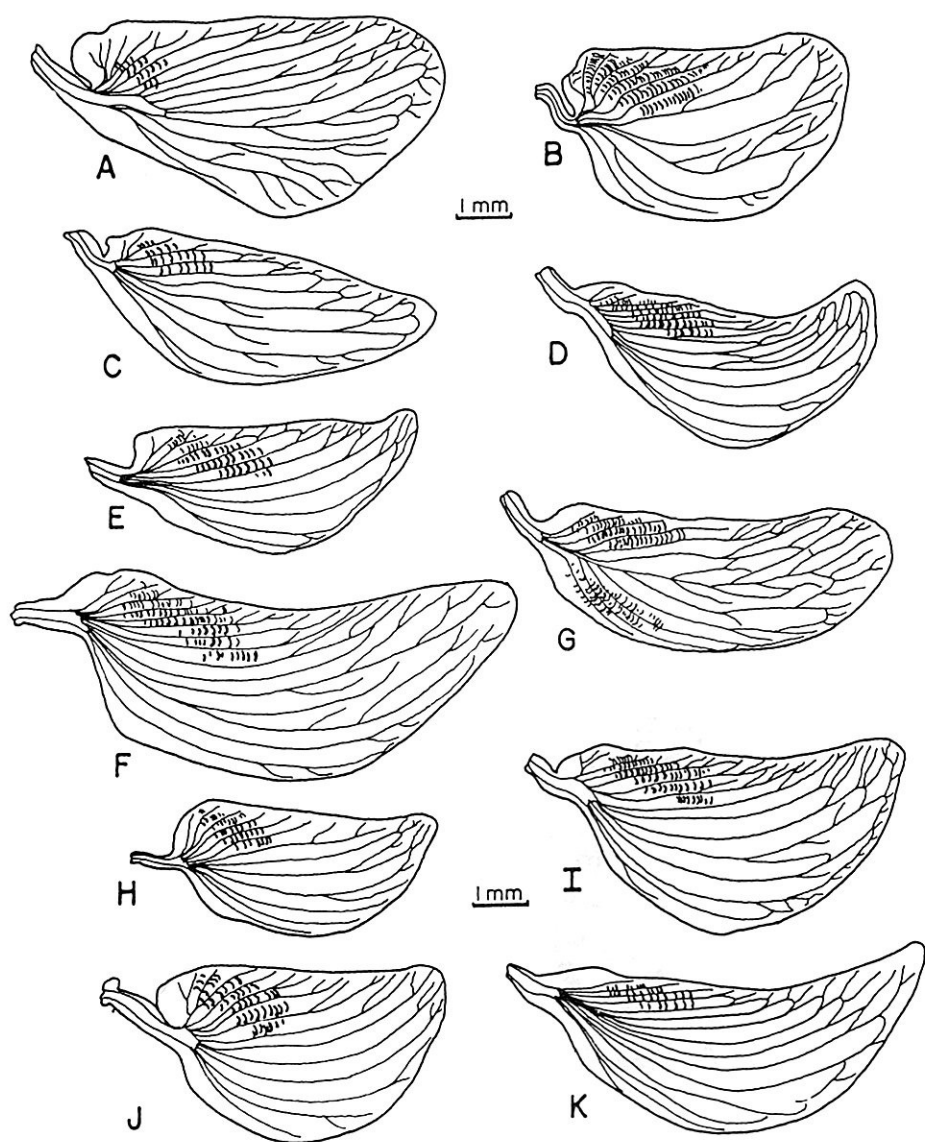


Fig. 2 — Venação e distribuição das esculturas de pétalas alares de espécies unifolioladas de *Lupinus* : (A) *L. villosus*, (B) *L. parvifolius*, (C) *L. crotalarioides*, (D) *L. subsessilis*, (E) *L. sellowianus*, (F) *L. insignis*, (G) *L. guaraniticus*, (H) *L. coriaceus*, (I) *L. velutinus*, (J) *L. decurrens*, (K) *L. arenarius*.

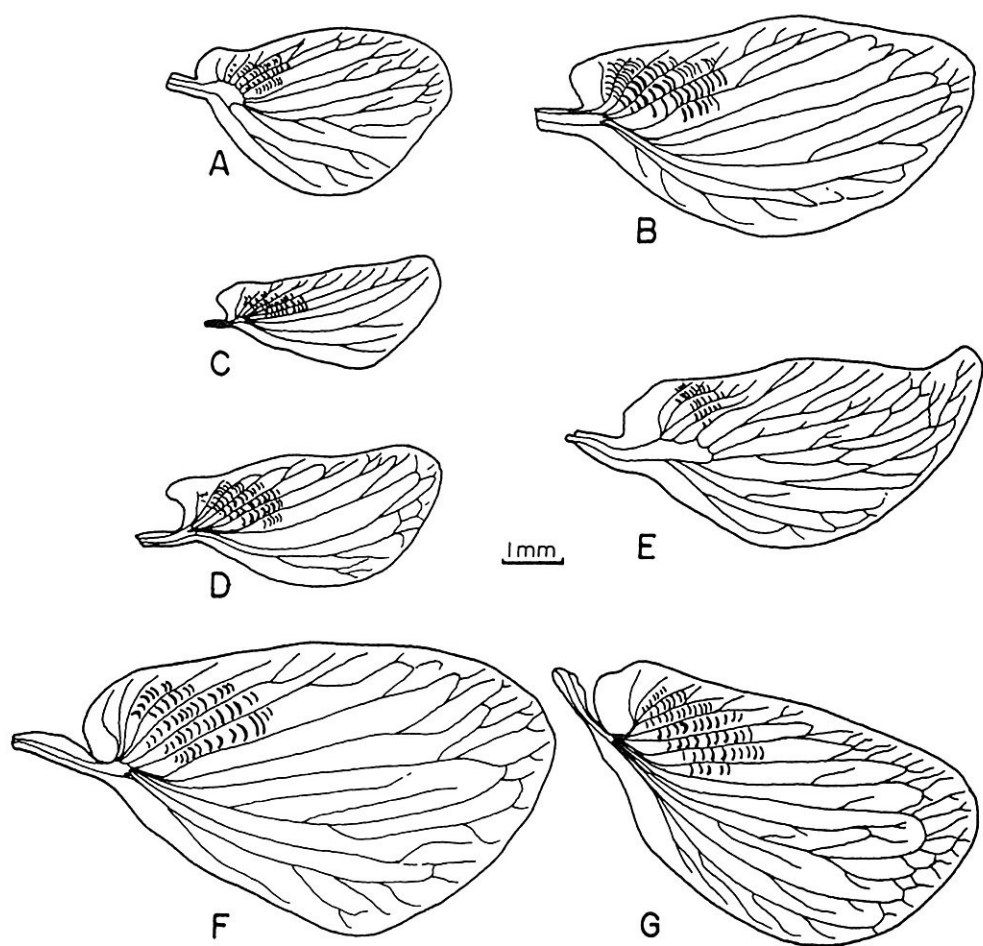


Fig. 3 — Venação e distribuição das esculturas de pétalas alares de espécies multifolioladas de *Lupinus* : (A) *L. reineckianus*, (B) *L. bandelierae*, (C) *L. czermakii*, (D) *L. linearis*, (E) *L. aureonitens*, (F) *L. paranensis*, (G) *L. regnellianus*.

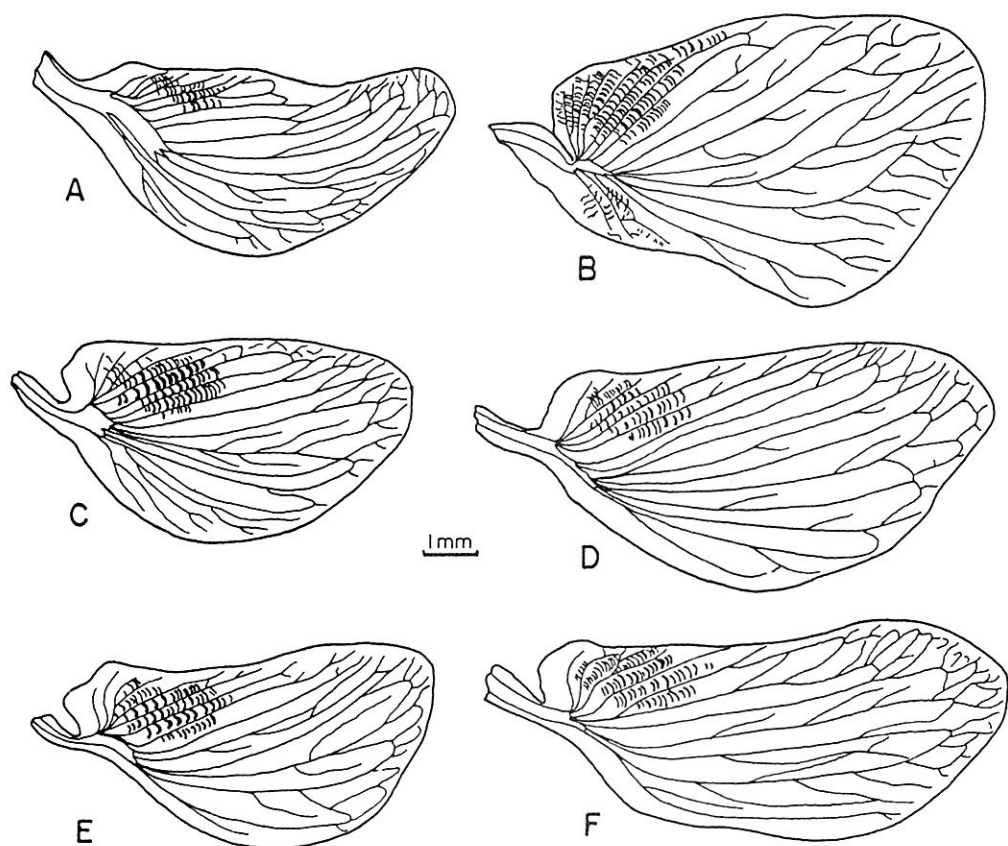


Fig. 4 — Venação e distribuição das esculturas de pétalas alares de espécies multifolioladas de *Lupinus* : (A) *L. multiflorus*, (B) *L. hirsutus*, (C) *L. duseianus*, (D) *L. comptus*, (E) *L. bracteolaris*, (F) *L. lanatus*.

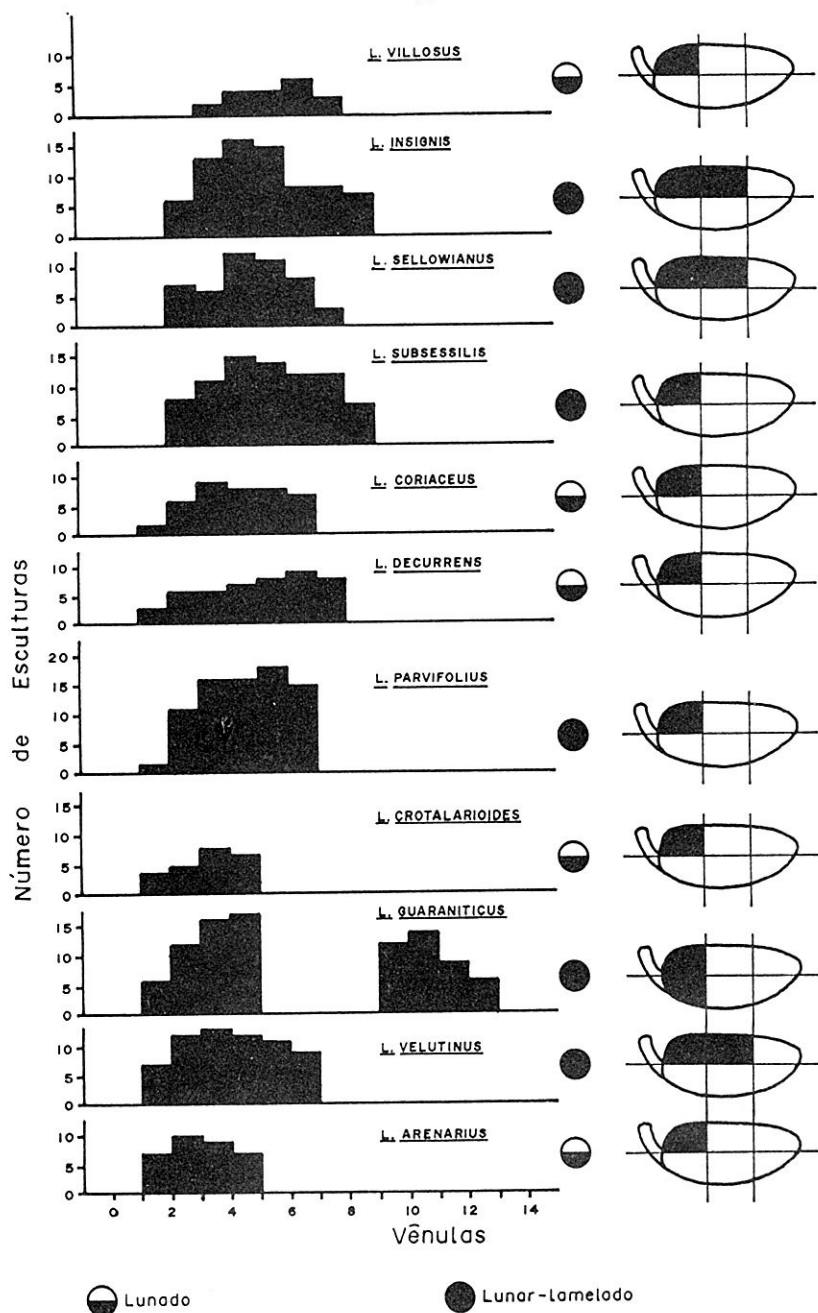


Fig. 5 — Número, distribuição, tipos morfológicos e posição das esculturas das alas de espécies de *Lupinus unifoliolados*.

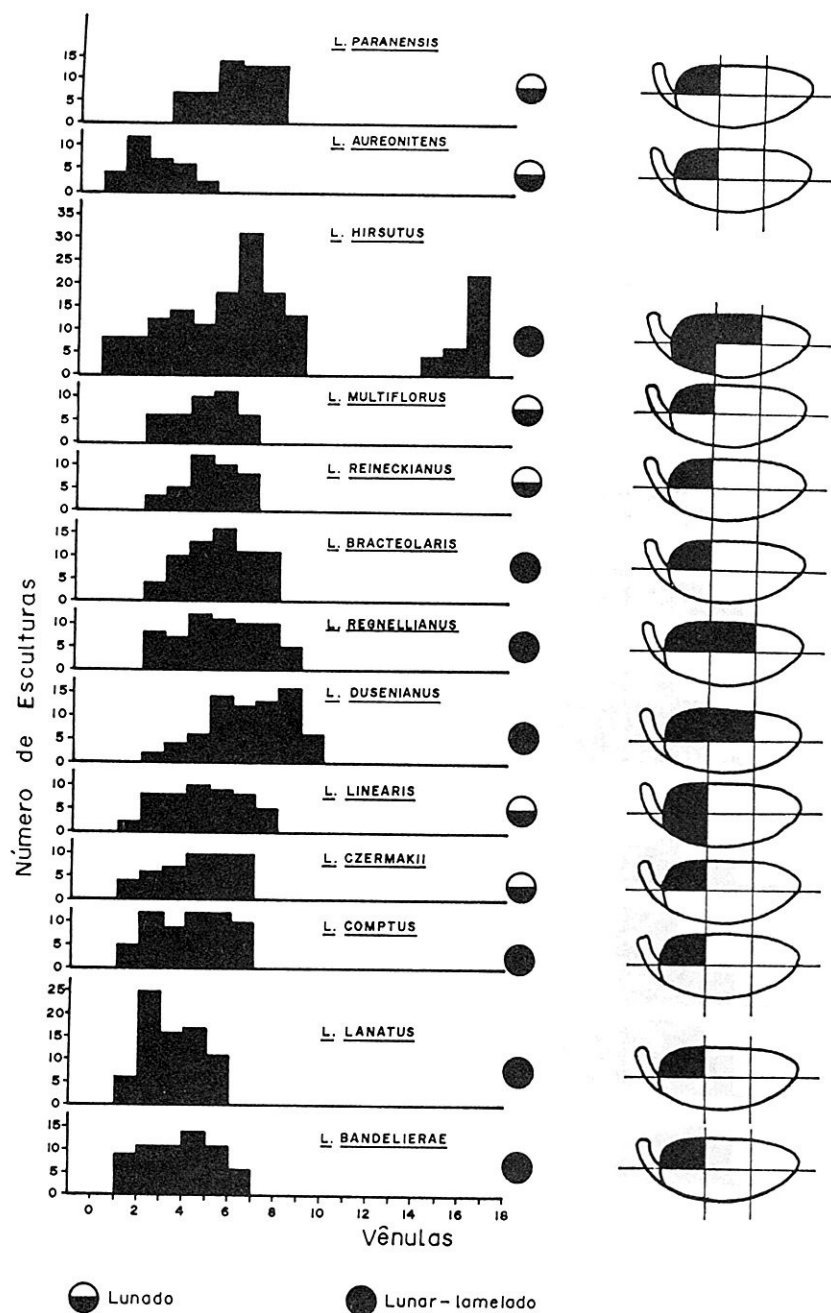


Fig. 6 — Número, distribuição, tipos morfológicos e posição das esculturas das alas de espécies de *Lupinus multifoliolados*.