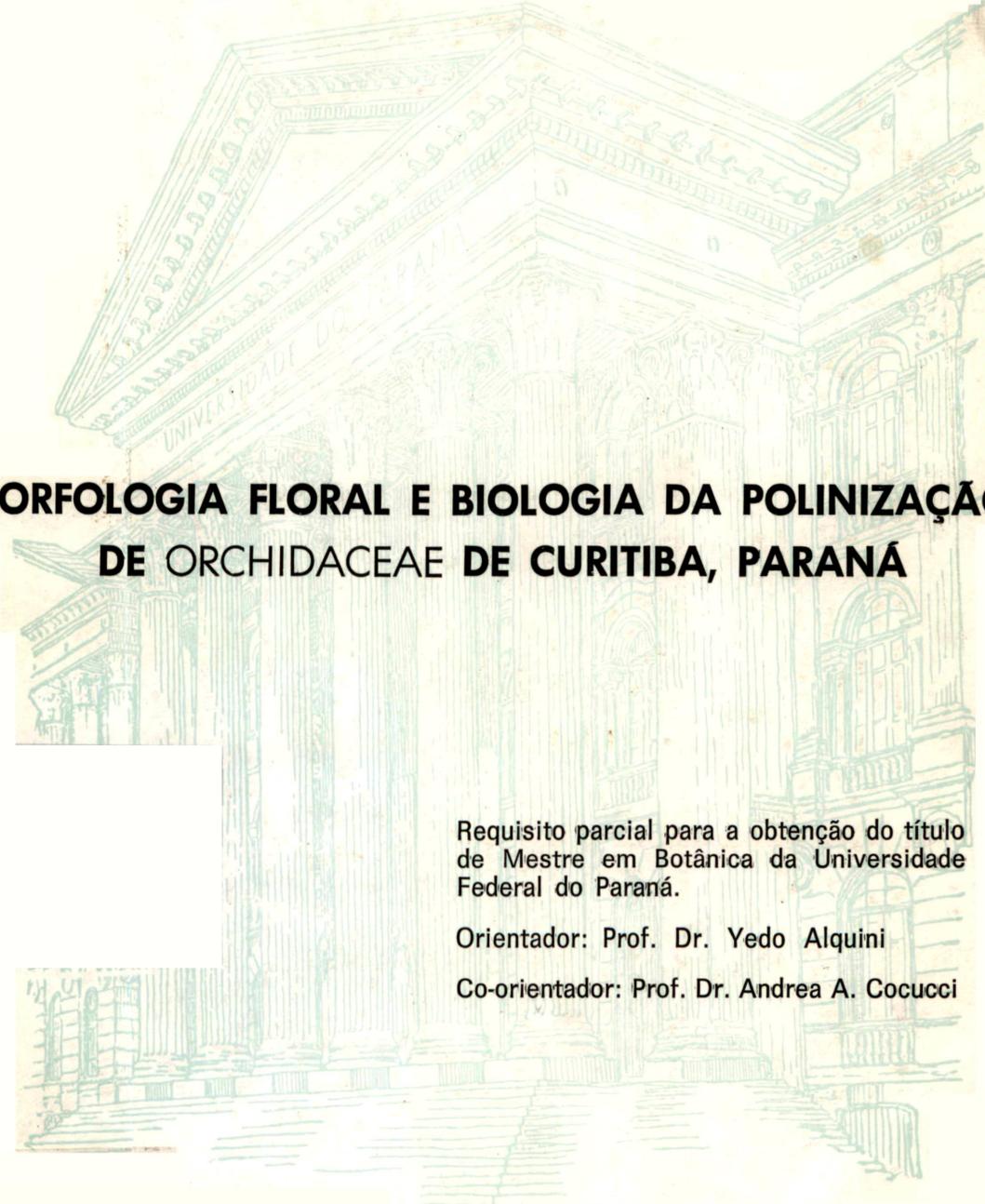


RODRIGO BUSTOS SINGER



**MORFOLOGIA FLORAL E BIOLOGIA DA POLINIZAÇÃO
DE ORCHIDACEAE DE CURITIBA, PARANÁ**

Requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Botânica da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Yedo Alquini

Co-orientador: Prof. Dr. Andrea A. Cocucci

CURITIBA, 1996

RODRIGO BUSTOS SINGER

**MORFOLOGIA FLORAL E BIOLOGIA DA POLINIZAÇÃO
DE ORCHIDACEAE DE CURITIBA, PARANÁ**

Requisito parcial para a obtenção do título
de Mestre em Botânica da Universidade
Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Yedo Alquini

Co-orientador: Prof. Dr. Andrea A. Cocucci

CURITIBA, 1996



Ministério da Educação e do Desporto
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BOTÂNICA

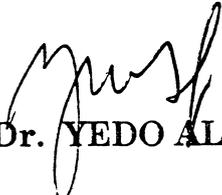
“Morfologia Floral e Biologia da polinização de Orchidaceae de Curitiba, Paraná”.

por

RODRIGO BUSTOS SINGER

Tese aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de mestre no Curso de Pós-Graduação em Botânica, pela Comissão formada pelos Professores:

Orientador:


Prof. Dr. YEDO ALQUINI


Prof. Dr. WILLIAM ANTONIO RODRIGUES


Prof.^a. Dr.^a. MARIA ELISABETE DONI

Curitiba, 03 de fevereiro 1997

“Cada vez que descobri que tinha errado, ou que meu trabalho era defeituoso, bem como, quando fui elogiado demais, até o ponto de ficar constrangido; o meu maior consolo foi falar para mim mesmo centenas de vezes: “trabalhei tanto quanto pude e da melhor maneira possível, não se pode fazer mais do que isto”.

Charles Robert Darwin (1876)
“Autobiografia”.

Este trabalho está dedicado a:

Minha querida família.

Aos que acreditam que a ciência não morreu e que as coisas mais fascinantes ainda não foram descobertas.

Rodrigo Bustos Singer
Curitiba, dezembro de 1996.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho não teria sido possível, a não ser pela gentil ajuda de muitas pessoas que colaboraram comigo, seja na parte formal da realização desta Tese, seja com sua boa predisposição e amizade. Desejo fazer publico meu agradecimento a:

- Ao Prof. Yedo Alquini e ao Dr. Andrea Aristides Cocucci, pela orientação, estímulo, e a boa vontade na hora de resolver dificuldades.

- Aos Profs Marlies Sazima (Instituto de Biologia, UNICAMP) e William Rodrigues (Dep. Botânica, UFPR), pela leitura crítica dos manuscritos, pelo interesse, críticas e sugestões construtivas.

- Aos Profs. Olavo Guimarães (curador do Herbário da Universidade Federal do Paraná, UPBC) e Gerdt Hatschbach (curador do Herbário do Jardim Botânico Municipal de Curitiba, MBM), que permitiram a utilização dos materiais depositados nos herbários sob responsabilidade deles na identificação das minhas plantas. A eles estou também muito agradecido pela amizade dispensada.

- Aos Profs. Dr. Armando Cervi e Rosângela Tardivo (ambos do Dep. Botânica, UFPR), que mesmo sem estarem envolvidos no processo de realização deste trabalho, souberam me estimular.

- Ao Prof. Robert L. Dressler (Florida Museum of Natural History, Univ. of Florida), quem me facilitou importante bibliografia e respondeu gentilmente algumas das minhas “dúvidas morfológicas”.

- Aos Profs. Padre Jesus Santiago Moure, Danuncia Urban, e Maria Cristina de Almeida (todos eles do Dep. Zoologia, UFPR), pela identificação dos insetos capturados nas orquídeas, e por terem me ensinado a reconhecer alguns grupos de insetos.

- Ao Prof. Dr. Angelo Pires do Prado (Dep. Parasitologia, I.B, UNICAMP), pela identificação dos *Diptera* que foram capturados nas orquídeas.

- Ao Prof. Albino Sakakibara, pelas ótimas fotos dos polinizadores, assim como pela paciência dispensada.

- `A Profa. Dra. Graciela J. B. de Muniz (Engenharia Florestal, UFPR), por facilitar equipamento para fotografar “mis bichos” e pela amizade dispensada.

- Ao colega Eduardo Leite Borba (Pós-graduação em Biologia Vegetal, I.B., UNICAMP), pelo empréstimo de bibliografia, e pelas críticas construtivas.

- `A minha família, que tanto me ajudou (moral e economicamente) nos primeiros e difíceis meses em Curitiba.

- Aos meus colegas do mestrado em Botânica, especialmente a Ubirazilda Maria Resende, Cléber Ibrahim Salimon, Regina Camargo de Souza, Debora Firman Juck, Alexandre Uhlman e Emerson Tonetti, pela amizade e agradável convívio.

- `A Carina Kozera e Vinicius Dittrich, colegas e amigos, sem cuja ajuda (e coletas) o número de espécies de orquídeas deste trabalho seria bem menor.

- `A todos os alunos de graduação e amigos “não botânicos” (Liege, Eduardo, Angêlica, Leonardo, Rosiane, Nilton, e tantos outros), que com sua amizade e interesse me encorajaram para continuar e dar o melhor de mim.

- `A Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal de Ensino de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de mestrado.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	iii
RESUMO	viii
ABSTRACT	ix
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	11
3. ÁREA DE ESTUDO	12
4. METODOLOGIA	13
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
6. CONCLUSÕES	121
APÊNDICE	122
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	126

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: <i>Erythroides austrobrasiliensis</i> (Porsh) Pabst.	21
FIGURA 2: <i>Cyclopogon diversifolius</i> Schltr.	22
FIGURA 3: <i>Mesadenella esmeraldae</i> (Lind. et Rchb. f.) Pabst & Garay.	25
FIGURA 4: <i>Sarcoglottis neuroptera</i> Schltr.	26
FIGURA 5: <i>Stenorrhynchos lanceolatus</i> (Wild.) L.C. Rich.	29

FIGURA 6: <i>Habenaria montevidensis</i> Spreng.	30
FIGURA 7: <i>Isabelia pulchella</i> (Krzl.) Senghas & Teuscher.	33
FIGURA 8: <i>Leptotes unicolor</i> Rodr.	34
FIGURA 9: <i>Pleurothallis hygrophila</i> Rodr.	37
FIGURA 10: <i>Pleurothallis luteola</i> Lindl.	38
FIGURA 11: <i>Pleurothallis mirabilis</i> Schltr.	41
FIGURA 12: <i>Pleurothallis punctata</i> Lindl.	42
FIGURA 13: <i>Pleurothallis recurva</i> Lindl.	45
FIGURA 14: <i>Pleurothallis sonderana</i> Rchb. f.	46
FIGURA 15: <i>Campylocentrum aromaticum</i> Barb. Rodr.	48
FIGURA 16: <i>Maxillaria picta</i> Hook.	50
FIGURA 17: <i>Zygostates dasyrhiza</i> (Krzl.) Schltr.	52
FIGURA 18: <i>Capanemia australis</i> Schltr.	55
FIGURA 19: <i>Capanemia hatschbachii</i> Schltr.	56
FIGURA 20: <i>Gomesa crispa</i> (Lindl.) Rchb. f.	58
FIGURA 21: <i>Oncidium curtum</i> Lindl.	60
FIGURA 22: <i>Oncidium loefgrenii</i> Cogn.	62
FIGURA 23: <i>Oncidium paranaense</i> Krzl.	64
FIGURA 24: <i>Oncidium pulvinatum</i> Lindl.	66
FIGURA 25: <i>Oncidium unicolorne</i> Lindl.	68
FIGURA 26: <i>Sigmatostalyx radicans</i> Rchb. f.	70
FIGURA 27: Nectários e cavidades nectaríferas.	75
FIGURA 28: Elaióforos.	78
FIGURA 29: Calosidades do labelo.	81

FIGURA 30: Colunas.	83
FIGURA 31: Capuz da antera.	86
FIGURA 32: Polinários.	91
FIGURA 33: Coluna desprovida de antera.	95
FIGURA 34: Polinização de <i>Pleurothallis luteola</i> .	105
FIGURA 35: <i>Megaselia</i> sp. (<i>Phoridae</i>) com polinário de <i>P. luteola</i> .	106
FIGURA 36: Polinização de <i>Campylocentrum aromaticum</i> .	109
FIGURA 37: <i>Pseudoaugochloropsis graminea</i> (<i>Halictidae</i>) com polinários de <i>C. aromaticum</i> .	110
FIGURA 38: Polinização de <i>Maxillaria picta</i> .	113
FIGURA 39: <i>Trigona spinipes</i> com polinário de <i>M. picta</i> .	114
FIGURA 40: Polinização de <i>Capanemia hatschbachii</i> .	116
FIGURA 41: <i>Polistes</i> sp. (<i>Vespidae</i>) com polinários de <i>C. hatschbachii</i> .	117
FIGURA 42: <i>Tetrapedia diversipes</i> (<i>Antophoridae</i>) com polinários de <i>Oncidium paranaense</i> .	119

RESUMO

No presente trabalho foram estudadas a morfologia e a biologia florais de vinte e seis espécies da flora de orquídeas de Curitiba, Paraná, Brasil. As espécies estudadas pertencem à três subfamílias (*sensu* DRESSLER, 1993): *Orchidoideae* (uma espécie), *Spiranθοideae* (cinco espécies), e *Epidendroideae* (vinte espécies).

Efetou-se uma análise comparativa das características morfológicas florais mais marcantes (perianto, osmóforos, nectários, elaióforos, calosidades do labelo, coluna, antera, polinário, rostelo e estigma), dando ênfase às adaptações para a polinização.

De um modo geral, todas as espécies estudadas apresentam características florais freqüentes ou já descritas para os grupos taxonômicos aos quais pertencem. Conforme suas características morfológicas e fenológicas, dezessete espécies apresentam adaptações próprias para a polinização por *Hymenoptera* (abelhas ou vespas); seis, por *Diptera* (moscas); duas, por aves e uma por mariposas.

Pôde ser documentada a polinização em *Pleurothallis luteola* Lindl. por moscas *Megaselia* (*Phoridae*), em *Campylocentrum aromaticum* Barb. Rodr., por abelhas *Pseudoaugochloropsis graminea* (*Halictidae*); em *Maxillaria picta* Hook, por abelhas operárias *Trigona spinipes*; em *Capanemia hatschbachii* Schltr, por vespas *Polistes* sp. (*vespidae*) e em *Oncidium paranaense* Krzl., por *Tetrapedia diversipes* (*Anthophoridae*). Os passos da polinização e as condutas dos polinizadores nas flores, foram registrados e ilustrados.

ABSTRACT

In the present work, the floral morphology and floral biology of twenty-six orchid species from Curitiba, Paraná, Brasil, were studied. The species belong to three subfamilies (*sensu* DRESSLER, 1993): *Orchidoideae* (one species), *Spiranθοideae* (five species), and *Epidendroideae* (twenty species).

A comparative survey on relevant flower morphological features (perianth, nectaries, osmophores, elaiophores, calli in the lip, column, anther, pollinarium, rostellum and stigma) was done, with emphasis in the adaptations related to pollination.

In general, all species show floral characteristics which are usual or known to the taxonomic groups to which they belong.

According to its morphological and phenological features, seventeen species show adaptations to pollination by *Hymenoptera* (bees or wasps); six, by *Diptera* (flies); two, by birds and one by moths.

It was documented the pollination in *Pleurothallis luteola* Lindl., by *Megaselia* flies (*Phoridae*); in *Campylocentrum aromaticum* Barb. Rodr., by *Pseudoaugochloropsis graminea* bees (*Halictidae*); in *Maxillaria picta* Hook, by *Trigona spinipes* worker bees (*Apidae*); in *Capanemia hatschbachii*, by *Polistes sp.* wasps (*Vespidae*), and in *Oncidium paranaense*, by *Tetrapedia diversipes* (*Anthophoridae*). The pollination process and pollinator's behaviour in the flowers were registered and illustrated.

1-INTRODUÇÃO

1.1 As orquídeas: filogenia, classificação e diversidade da sua morfologia floral

As Orquidáceas são uma família de Monocotiledôneas altamente avançada, sendo provavelmente uma linha evolutiva terminal que teria se desenvolvido paralelamente com outras famílias muito avançadas de Dicotiledôneas, tais como as Lamiáceas e Asclepiadáceas (VAN DER PIJL & DODSON, 1966). Dentre as Monocotiledôneas, as orquídeas tem sido incluídas na ordem *Liliales*, (DALHGREN *et al.*, 1985) ou como integrantes da ordem *Orchidales* (ENDRESS, 1994; RASMUSSEN, 1985), porém evidências de ordem morfológica assim como trabalhos de biologia molecular (DRESSLER, 1993; DRESSLER & CHASE, 1995), indicam maiores afinidades desta família com a ordem *Asparagales*, e particularmente com a família *Hypoxidaceae*.

O número total de espécies desta família tem sido motivo de controvérsia e uma última estimativa (DRESSLER, 1993) indica 19.500 espécies validamente descritas para este grupo.

A classificação das Orquidáceas que tem tido melhor aceitação é a de DRESSLER (1981,1990,1993), que considera a família como subdividida em 5 Subfamílias: *Apostasioideae*, *Cypripedioideae*, *Spiranθοideae*, *Orchidoideae* e *Epidendroideae*. O trabalho de DRESSLER (1990, 1993) tem a finalidade não só de providenciar uma classificação consistente, mas também que esta classificação reflita a filogenia e tendências evolutivas do grupo, e tem se baseado principalmente em caracteres morfológicos florais e vegetativos, analisados estes segundo a metodologia da sistemática cladística de HENNIG (1968). Outras classificações alternativas, como as de BURNS-BALOGH & FUNK (1986) e

RASMUSSEN (1985), tem também se baseado principalmente em características morfológicas e são basicamente modificações do trabalho de DRESSLER (1981), não tendo, porém, maior aceitação.

Recentemente, DRESSLER (1993) tem aceito que a análise morfológica é insuficiente para providenciar uma classificação definitiva da família *Orchidaceae*, devido à grande convergência evolutiva de diferentes grupos, que se traduziria em semelhanças morfológicas que têm sido erradamente interpretadas como indicativas de origem comum em grupos que não estão diretamente relacionados.

A classificação das orquídeas está ainda longe de ser totalmente resolvida e trabalhos recentes aplicando biologia molecular (DRESSLER & CHASE, 1995) indicam que devem ser feitas substanciais modificações na classificação atualmente aceita. Mas até o presente momento a classificação alternativa, que surgiria a partir das evidências da biologia molecular, não têm sido formalizada conforme as regras do Código Internacional de Nomenclatura Botânica (DRESSLER, com. pess.), estando, portanto, vigente a classificação de DRESSLER (1993).

A morfologia floral da família como um todo é muito variada, mas podemos destacar algumas tendências gerais. As orquídeas possuem um perianto composto por três sépalas e três pétalas, sendo uma destas últimas (a mediana) geralmente mais desenvolvida e sendo conhecida com o nome de **labelo**. O androceu e gineceu estão fusionados em uma estrutura comum chamada **coluna** ou ginostêmio. O pólen é produzido em uma ou, muito menos freqüentemente, em duas ou três anteras e a tendência evolutiva é para este se aglutinar em massas chamadas **políneas**. O estigma é composto por três lobos estigmáticos mais ou menos fusionados em uma estrutura única, a qual se encontra na região interna da coluna,

apresentando-se como uma estrutura larga, freqüentemente côncava. O estigma produz secreções açucaradas que fixam as políneas se houver polinização. Uma parte do lobo estigmático superior diferencia-se em uma estrutura chamada **rostelo**, que separa topograficamente a antera do estigma. Sua forma é muito variada, dependendo do grupo de orquídeas em questão, em alguns grupos o rostelo possui substâncias que fixam as políneas à superfície corporal do polinizador. A flor encontra-se geralmente em uma posição invertida da posição ontogeneticamente original, seja por torção do pedicelo, do ovário, de ambos, ou devido ao hábito pendente da inflorescência. Esta característica da flor é chamada **ressupinação** (DRESSLER, 1981, 1990, 1993; ENDRESS, 1994; van der PIJL & DODSON, 1966).

As políneas podem apresentar-se em número e aspectos diferentes nas diferentes subfamílias. Assim certas orquídeas apresentam políneas de consistência pulverulenta, ou **farinácea**, outras apresentam políneas integradas por um grande número de **mássulas** de contorno triangular, contendo cada uma destas numerosos grãos de pólen. Este tipo de polínea chama-se **séptil**. Um terceiro tipo de polínea é a chamada **cerosa**, formando cada polínea uma unidade globosa, coerente e não divisível, geralmente de uma cor amarela gema (DRESSLER, 1981, 1990, 1993).

As estruturas suplementares que se apresentam junto às políneas e que auxiliam na sua retirada da flor e portanto, no processo de polinização, são muito variadas e característicos nos diferentes grupos de orquídeas. Em algumas *Orchidaceae*, o pólen nem sequer forma políneas (e.g. nas *Apostasioideae*) e é oferecido na forma de mônades, tétrades ou como uma substância pastosa. Certas orquídeas formam políneas sem estruturas adicionais, são as chamadas “políneas-nuas”, presentes por exemplo, no gênero *Dendrobium*. Tais políneas são deslocadas graças à secreções rostelares. Outros grupos de orquídeas apresentam políneas que

possuem prolongações de material esporógeno abortivo e elastoviscina chamadas **caudículas**. A consistência, aspecto e rigidez das caudículas pode ser muito diferente, em função do grupo de orquídeas, mas a origem das caudículas é sempre na antera. Este tipo de políneas é deslocado graças a secreções rostelares, muitas vezes presentes em uma área bem delimitada do rostelo, recebendo o conjunto neste caso o nome de “**viscario**”. O cimento rostelar umedece a superfície corporal do polinizador, e entra em contato com as caudículas, fixando as políneas ao polinizador. Em outros grupos de orquídeas, uma porção do rostelo se diferencia em uma superfície grudenta chamada **viscídio**, que pode se desprender da coluna carregando consigo as políneas. O conjunto formado pelas políneas e estruturas ou secreções suplementares que é deslocado da flor pelo polinizador chama-se **polinário** e pode estar constituído por políneas, caudículas e viscídio ou ser ainda mais complexo e ter políneas, caudículas, **estipe** e viscídio. O **estipe** é uma estrutura laminar originada em tecido estéril da parede da coluna. Deve ser remarcado que o polinário é uma estrutura de origem múltipla, isto é, as políneas e caudículas se originam na antera, o viscídio no rostelo, (que por sua vez se origina no lobo superior do estigma) e o estipes (se houver) em tecido estéril da coluna (DRESSLER, 1989, 1990, 1993; ENDRESS, 1994).

1.2. Resumo das características florais mais importantes das diferentes subfamílias.

A Subfamília *Apostasioideae* é exclusivamente asiática e apresenta três anteras. A fusão das anteras e o estigma é só parcial e não há uma coluna propriamente dita. O pólen não forma políneas e, aparentemente, é liberado por vibração das anteras que são poricidas

(“Buzz pollination”). Este grupo apresenta muitas das características tidas como ancestrais na família (DRESSLER, 1981, 1990, 1993).

A Subfamília *Cypripedioideae* está representada em Eurásia, Australásia, América do Norte e do Sul, não tendo representantes no Paraná. Estas plantas apresentam duas anteras férteis onde o pólen é oferecido seja como mónades, seja aglutinado como uma substância pastosa ou em políneas discretas. Outra característica marcante das flores deste grupo é a presença de um grande estaminódio por cima do labelo. O labelo é oco e atua como armadilha retendo temporariamente os polinizadores. Este grupo combina características tidas como primitivas e outras consideradas como derivadas (DRESSLER, 1993).

A Subfamília *Spiranthoideae* ocorre em ambos os hemisférios, predominantemente em regiões tropicais. As flores apresentam uma antera. Estas flores formam polinários, compostos por quatro políneas farináceas ou sépteis, prolongadas em caudículas e um viscido terminal. O rostelo é de forma variada, mas geralmente de consistência rija. A antera é protegida por uma estrutura (“capuz da antera”) mais ou menos laminar, que está firmemente unida à coluna por um largo filamento. A coluna como um todo ocupa uma posição aproximadamente horizontal, e a antera é ereta. O estigma é inteiro ou bilobado, plano ou plano-convexo (BURNS-BALOGH & FUNK, 1986; DRESSLER 1993).

A Subfamília *Orchidoideae* tem a sua maior diversidade no hemisfério sul. As flores apresentam uma antera, porém esta e o estigma podem se dividir profundamente na ontogenia da flor, dando origem a dois ramos da antera e dois ramos estigmáticos. Se for este o caso, cada um dos ramos da antera produz um polinário (ou hemipolinário) formado cada um por uma ou duas políneas sépteis, compridas caudículas hialinas e um viscido terminal. Os ramos estigmáticos são freqüentemente convexos. Se não ocorrer divisão da antera, o polinário é muito semelhante ao descrito, mas apresentando um número maior (2-4) de

políneas. Em alguns casos não há um viscidio diferenciado. O rostelo é frequentemente trilobado e neste caso os lobos da antera e do estigma acompanham estruturalmente os lobos laterais do rostelo. A antera tem posição **ereta**. O capuz da antera está firmemente soldado à coluna (DRESSLER 1990, 1993; KURZWEILL & WEBER 1992).

Foi sugerido por DRESSLER (1993) que as orquídeas *Spiranthoideae* e *Orchidoideae* deveriam ser consideradas um único grupo, evidências recentes de biologia molecular indicariam que tais apreciações estavam certas (DRESSLER & CHASE, 1995).

A Subfamília *Epidendroideae* é praticamente cosmopolita, com maior diversidade nos trópicos. Nesta subfamília, encontramos a maior variação no que diz respeito à morfologia floral. Porém, a grande maioria apresenta uma antera de posição **incumbente**, isto é, virada em direção ao interior da flor. O capuz da antera é marcadamente côncavo e contém um número variável de políneas. (2-8) Estas podem ser nuas, ou integrar polinários com caudículas, tendo ou não viscidio e estipe. Algumas *Epidendroideae*, que são consideradas primitivas, como o gênero *Cleistis* (*Neottieae*), liberam o pólen não em políneas, mas em mónades ou tétrades. A tendência evolutiva nesta subfamília seria à favor da redução do número de políneas (DRESSLER, 1989, 1990, 1993).

1.3. Síndromes ou biótipos florais

Em 1954, VOGEL, baseando-se no trabalho de DELPINO, (1868-70) caracterizou os chamados biótipos ou síndromes florais éutropos (ou seja tipos florais especializados em um determinado tipo de polinização, por contraposição às flores alótropas, ou não especializadas).

Basicamente, a síndrome é um conjunto de características morfológicas e ecológicas que permite através da sua análise prever o tipo de polinizador ao qual uma dada flor está adaptada. Os conceitos de VOGEL (1954) foram adaptados às orquídeas por VAN DER PIJL & DODSON (1966). Eis um resumo das síndromes mais importantes e as suas características mais notórias, segundo VAN DER PIJL & DODSON (1966):

A) FLORES MELITÓFILAS (Polinizadas por *Hymenoptera*).

Antese diurna. Flores zigomórficas, labelo de tamanho considerável, servindo como plataforma de pouso. Cores azuis, roxas, púrpuras, amarelas ou brancas. Presença de guias de néctar, às vezes muito complexas. Néctar oculto em mentos, cálcres ou depressões. Perfumes adocicados e agradáveis. Flores dispostas horizontalmente.

B) FLORES FALENÓFILAS E ESFINGÓFILAS (Polinizadas por mariposas, das famílias *Noctuidae* ou famílias próximas, e *Sphingidae*, respectivamente).

Antese noturna. Flores pouco zigomórficas. Labelo curvado e fendido, funcionando ou não como plataforma de pouso. Cores cremes ou esverdeadas, sem função de atração. Néctar abundante, oculto em cálcres profundos. Flores sem guias de néctar. Cheiros doces e agradáveis. Flores horizontais ou pêndulas, raramente eretas.

C) FLORES PSICÓFILAS.(Polinizadas por borboletas).

Antese diurna. Flores não necessariamente zigomórficas, mas tendo sempre estruturas que servem como plataformas de pouso, como lobos no labelo ou outras. Cores vivas, incluindo

vermelho e alaranjado. Guias de néctar presentes, e simples. Néctar em cálcares profundos. Flores fragrantas ou não. Flores eretas.

D) FLORES ORNITÓFILAS (Polinizadas por beija-flores ou *Passeriformes*).

Antese diurna, flores com zigomorfia pouco marcada ou tubulares, geralmente com um labelo pouco desenvolvido. Cores vivas, a maioria vermelhas ou alaranjadas. Néctar muito abundante, em mentos, cálcares, ou acumulado no labelo por capilaridade. Não apresentam guias de néctar. Flores horizontais ou freqüentemente pêndulas, muitas vezes notavelmente rijas.

E) FLORES MIIÓFILAS (Polinizadas por moscas principalmente das famílias *Bombylidae*, *Syrphidae* e *Tachinidae*).

Antese diurna. Flores radiais ou pouco zigomorfas, pouco profundas. Néctar abundante, oferecido em nectários superficiais e abertos. As flores produzem cheiros agradáveis. Flores “promiscuas”, que freqüentemente atraem vários outros tipos de insetos, como vespas e besouros.

F) FLORES SAPROMIIÓFILAS (Polinizadas por *Diptera* saprófilos).

Antese em diferentes momentos. Flores radiais. O agente polinizador é principalmente atraído por cheiros, não tendo as cores maior importância. Usualmente estas flores são esverdeadas, vináceas, ou de cores escuras em geral. Estas flores usualmente não possuem néctar. Freqüentemente apresentam apêndices como pêlos sensíveis ou imitativos. São também

freqüentes mecanismos de armadilha que retêm o polinizador, garantindo o processo de polinização.

Existem subtipos, mas estas são essencialmente as síndromes florais mais importantes. Resulta interessante notar que não tem sido definida uma síndrome para a polinização por vespas, VAN DER PIJL & DODSON (1966) tratam os casos conhecidos de polinização de orquídeas por vespas entre os casos de melitofilia, porém notando que as características das flores são diferentes. As flores visitadas e polinizadas por vespas, geralmente possuem cores não atrativas ou são esverdeadas. A corola é curta e abundante néctar é oferecido de maneira exposta. Geralmente as vespas preferem visitar flores agrupadas (ENDRESS, 1994). Determinar qual é a síndrome à qual pertence uma orquídea, nem sempre é tão fácil, já que nem sempre as características são tão marcantes. Assim, VAN DER PIJL & DODSON (1966) observam que *Epidendrum radicans* (Subfam. *Epidendroideae*, Tribo *Epidendreae*) pode eventualmente ser polinizada por borboletas ou beija-flores. DODSON (1967) cita casos de orquídeas dos gêneros *Comparettia* e *Rodriguezia* (Subf. *Epidendroideae*, Tribo *Maxillarieae*) que são ornitófilas, mas provêm de ancestrais melitófilos, sendo estruturalmente muito semelhantes a flores melitófilas verdadeiras.

1.4. Pesquisas sobre polinização e morfologia floral em *Orchidaceae*.

Foi DARWIN (1862) o primeiro autor a tratar *in extenso* as interrelações entre as orquídeas com um ou uns poucos polinizadores específicos e as decorrentes adaptações morfológicas do perianto destas flores em função da estrutura e conduta do polinizador. A

obra de DARWIN (1862) abrangeu principalmente a polinização de orquídeas européias, mas viu-se muito enriquecida pela análise morfológica de plantas tropicais cultivadas, assim como por contribuições de correspondentes nos Trópicos.

Neste século, o conhecimento sobre a polinização das orquídeas e das às vezes muito complexas interrelações que estabelecem com os diferentes grupos de insetos ou aves que as polinizam incrementou-se muito e foi objeto de numerosas revisões (ADAMS & LAWSON 1993; DODSON, 1967; DRESSLER, 1981, 1993; GOTTSBERGER, 1985, 1989; NILSSON, 1992; VAN DER PIJL & DODSON, 1966; VOGEL, 1975, 1978, 1981).

No Brasil, pode-se destacar os aportes de BRAGA (1976, 1978) e SAZIMA (1978) ao conhecimento sobre a polinização de algumas espécies de orquídeas brasileiras.

1.5 Estudos da flora de orquídeas no Brasil

O primeiro grande levantamento da flora de orquídeas do Brasil, foi efetuado por COGNIAUX (1896, 1902, 1906) para a obra **Flora Brasiliensis**. Esta obra, muito bem ilustrada com gravuras em preto e branco, fornece também descrições em latim das espécies ali ilustradas.

Neste século, teve particular importância a obra de HOEHNE (1940, 1942, 1945, 1953), em sua **Flora Brasílica**. São cinco os volumes desta obra dedicados às orquídeas, constituídos de numerosas ilustrações em cores e em preto e branco, e detalhadas descrições das plantas ilustradas. Projetada esta obra para incluir todas as orquídeas brasileiras conhecidas até então, essa obra ficou incompleta devido ao falecimento de HOEHNE, e grandes grupos de orquídeas não foram descritos (Especialmente dentre as *Epidendroideae*, as subtribos *Laeliinae*, *Oncidiinae* e *Ornithocephaliinae*). Mesmo assim, grande parte dos

gêneros e espécies ali descritos continuam válidos, e esta obra é um instrumento fundamental para o conhecimento da flora de orquídeas do Brasil.

Mais recentemente, merece especial destaque a obra **Orchidaceae Brasilienses** de PABST & DUNGS (1975, 1977). Esta obra em dois volumes não contém descrições das orquídeas, mas desenhos à nanquim (alguns feitos com base em exsicatas de herbário) e em cores. Podemos também destacar os trabalhos de BRAGA (1982, 1987), sobre as orquídeas da Amazônia Brasileira e o trabalho de BARROS (1983) para a flora de orquídeas no estado de São Paulo.

Até o presente, não existe uma flora ilustrada das orquídeas do Paraná, apenas um levantamento feito através de compilação de fichas de herbário por ANGELY (1965).

Por enquanto, o único trabalho que inclui levantamento de orquídeas em Curitiba, é o de CERVI *et al.* (1988). Nele são citadas 13 espécies de orquídeas epífitas, pertencentes a duas subfamílias (*Epidendroideae* e *Spiranθοideae*, *sensu* DRESSLER, 1993) e 10 gêneros.

2 - OBJETIVOS:

São objetivos da presente pesquisa:

1- Ampliar o conhecimento sobre a diversidade de grupos de orquídeas ocorrentes na cidade de Curitiba, Paraná.

2- Estudar a morfologia e biologia florais das orquídeas ocorrentes em capões remanescentes da cidade de Curitiba, registrando a diversidade morfológica dos grupos de orquídeas encontrados.

3- Estudar a biologia da polinização das orquídeas encontradas e relacionar as adaptações morfológicas às dos seus polinizadores.

3- ÁREA DE ESTUDO

As áreas de estudo sugeridas foram três capões remanescentes da Cidade de Curitiba, Paraná, localizada esta última nas coordenadas 25° 25'S e 49° 17'W de Gr. a uma altitude de 900 m.s.n.m. (Fonte: CERVI *et al.*, 1988) A topografia é ondulada até montanhosa e a região apresenta uma vegetação de transição entre a Floresta com Araucária e os campos (MAACK, 1981). A pluviosidade média anual é de aproximadamente 1450 mm, apresentando a região aproximadamente 179 dias de chuva no ano, sendo janeiro o mês mais chuvoso (aprox. 190 mm de chuva) e agosto o mês mais seco (aproximadamente 78 mm de chuva) . A temperatura média anual oscila nos 16,5 C° (MAACK, 1981).

Em função não só do grande número de orquídeas ali presentes, mas também pela sua acessibilidade, três capões remanescentes da cidade de Curitiba foram escolhidos para a realização do presente trabalho, são estes o Capão do Centro Politécnico da UFPR (Universidade Federal do Paraná), o Capão do Jardim Botânico Municipal e o Parque Barigui. Os dois primeiros locais apresentam uma extensão de aproximadamente 2 ha cada, e o Parque Barigui apresenta uma área verde de aproximadamente 160 ha.

Os três locais apresentam remanescentes de floresta ombrófila mista (VELOSO *et Al.*, 1991) sendo elementos arbóreos característicos desta *Araucaria angustifolia* (Bert) O. Ktze. (*Araucariaceae*), *Podocarpus lambertii* Kl. (*Podocarpaceae*), *Ocotea porosa* Nees (*Lauraceae*), *Jacaranda puberula* Cham. (*Bignoniaceae*), *Schinus terebinthifolius* Radd. (*Anacardiaceae*) e outras (KLEIN & HATSCHBACH, 1962).

Outros componentes vegetais freqüentes nas matas com Araucária são: *Cedrella fissilis* Vell. (*Meliaceae*), *Campomanesia xanthocarpa* Berg. (*Myrtaceae*), *Cassia multijuga* Rich. (*Leguminosae*), *Vernonia diffusa* Less. (*Compositae*), e *Cordyline sellowiana* Kunth (*Liliaceae*). Destacam-se entre os fetos arborescentes *Dicksonia sellowiana* (Presl.) Hook. (*Dicksoniaceae*), e *Hemitelia setosa* (Kaulf) Mett. (*Cyatheaceae*) (MAACK, 1981).

4 - METODOLOGIA

Como etapa preliminar, foi efetuada uma consulta das coletas de orquídeas para Curitiba, depositadas no UPCB (Herbário do Departamento Botânica da Universidade Federal do Paraná), o qual permitiu não só ter uma idéia preliminar das orquídeas ocorrentes na cidade, mas também conhecer a sua época aproximada de floração.

Efetuaram-se visitas periódicas às áreas de estudo. As observações de polinização foram feitas apenas no Capão do Centro Politécnico da UFPR, em função da sua acessibilidade. O Parque Barigui foi visitado um total de 11 vezes no período março 1995-julho 1996. O Capão do Jardim Botânico Municipal foi visitado com freqüência semanal no período março 1995-setembro 1995. O Capão do Centro Politécnico da UFPR foi visitado com freqüência diária nos períodos 20 de março-20 de abril de 1995, 5-15 de julho de 1995, 5 de agosto-5 de setembro 1995, 25 de novembro-14 de dezembro de 1995, 22 de fevereiro-26 de março de 1996, 23 de abril-12 de maio de 1996, e 5 de agosto-10 de agosto de 1996. Fora dos períodos indicados, o Capão do Centro Politécnico da UFPR foi visitado com freqüência semanal.

A identificação dos materiais coletados foi efetuada mediante comparação com as coleções dos herbários UPCB (Herbário do Departamento Botânica da Universidade Federal

do Paraná) e MBM (Herbário do Museu Botânico Municipal) (A listagem dos materiais consultados e coletados encontra-se no APÊNDICE, na pag. 122) e mediante consulta à bibliografia (ANGELY, 1965; CERVI *et al*, 1988; COGNIAUX, 1896, 1902, 1906; DRESSLER, 1993; HOEHNE, 1942, 1945, 1953; BARROS, 1983 e PABST & DUNGS, 1975, 1977). A confirmação da validade dos nomes genéricos e específicos dos taxa encontrados foi feita mediante consulta ao INDEX KEWENSIS. Já corretamente identificadas as espécies coletadas, efetuou-se uma listagem delas arranjadas segundo a classificação de DRESSLER (1993).

As coletas se limitaram à materiais férteis, ou partes que não comprometeram a sobrevivência das plantas ou touceiras encontradas. Só se confeccionaram exsicatas de materiais que não tinham sido encontrados na coleção do UPCB, com a finalidade de integrá-las ao seu acervo.

Flores ou inflorescências de todas as espécies coletadas foram fixadas 48 horas em F.A.A. 70 %, e a seguir armazenadas em álcool 70% (JOHANSEN, 1940). Os materiais foram desenhados a lápis utilizando câmara clara e posteriormente cobertos com nanquim. Foram desenhados o perianto, a coluna, o estigma, a antera e a suas partes: capuz da antera e políneas ou polinários. Desenhos a mão livre do aspecto geral da planta florida foram também efetuados. Alguns desenhos foram feitos diretamente a partir de materiais frescos. Foi registrada a diversidade morfológica das flores das orquídeas coletadas, comparando os dados obtidos com os já conhecidos. Deu-se ênfase às características que são indicativas de adaptação aos polinizadores.

Flores frescas foram utilizadas na investigação de ausência ou presença de osmóforos, nectários e elaióforos (glândulas produtoras de óleos). A presença e localização dos osmóforos foi pesquisada com vermelho neutro, submergindo flores frescas em uma diluição

1: 10.000 em água destilada (VOGEL, 1963). A presença de néctar foi determinada pela utilização de glicofita (KEARNS & INOUE, 1993). Um pedaço desta fita previamente umedecida é colocado na parte floral onde possa haver néctar. Em presença de néctar, esta fita muda sua cor amarela para verde. Para documentar a presença de elaióforos, utilizou-se o corante sudan III (FORSTER, 1949), que é específico para substâncias lipídicas. Um corte fino (de material fresco) da parte floral é submetida a este corante, e se houver óleos na estrutura, adquirem uma coloração vermelho-alaranjada.

Efetuiu-se o registro fotográfico de algumas visitas de polinizadores. Foram considerados polinizadores os animais observados nas flores deslocando políneas ou polinários, ou nas proximidades das flores, carregando políneas ou polinários. Animais que visitaram as flores, mas não foram observados deslocando políneas ou polinários, foram considerados visitantes florais. Os insetos polinizadores foram montados em alfinetes entomológicos e encaminhados ao Departamento de Entomologia da Universidade Federal do Paraná para sua identificação. Vários insetos montados foram também fotografados, para documentar o local de fixação do polinário ao polinizador.

Todas as orquídeas encontradas floridas, incluídas aquelas cuja polinização não foi acompanhada em campo, serão enquadradas nas síndromes florais definidas para orquídeas por VAN DER PIJL & DODSON (1966), dando ênfase às adaptações morfológicas e ecológicas indicativas do biótipo floral ao qual pertencem.

Foram também registrados breves e concisos dados referentes ao hábito e morfologia das partes vegetativas com o intuito de facilitar a identificação destas plantas por parte de pesquisadores que no futuro puderam interessar-se por elas.

5 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1- LISTAGEM DAS ORQUIDÁCEAS ENCONTRADAS, ARRANJADAS SEGUNDO A CLASSIFICAÇÃO DE DRESSLER (1993).

SUBFAMÍLIA *SPIRANTHOIDEAE*

Tribo *Cranichideae*

Subtribo *Goodyerinae*

Erythrodes austrobrasiliensis (Porsch) Pabst

Subtribo *Spiranthinae*

Cyclopogon diversifolius Schltr.

Mesadenella esmeraldae (Lindl et Rchb. f.) Pabst & Garay

Sarcoglottis neuroptera Schltr.

Stenorrhynchos lanceolatus (Willd.) L.C. Rich.

SUBFAMÍLIA *ORCHIDOIDEAE*

Tribo *Orchideae*

Subtribo *Habenariinae*

Habenaria montevidensis Spreng.

SUBFAMÍLIA EPIDENDROIDEAE**Tribo Epidendreae****Subtribo Laeliinae**

Isabelia pulchella (Krzl.) Sengh. & Teusch.

Leptotes unicolor Rodr.

Subtribo Pleurothallidiinae

Pleurothallis hygrophila Rodr.

Pleurothallis luteola Lindl.

Pleurothallis mirabilis Schltr.

Pleurothallis punctata Lindl.

Pleurothallis recurva Lindl.

Pleurothallis sonderana Rchb.f.

Tribo Vandeeae**Subtribo Angraecinae**

Campylocentrum aromaticum Barb. Rodr.

Tribo Maxillarieae**Subtribo Maxillariinae**

Maxillaria picta Hook.

Subtribo Ornitocephaliinae

Zygostates dasyrhiza (Krzl.) Schltr.

Subtribo *Oncidiinae*

- Capanemia australis* Schltr.
Capanemia hatschbachii Schltr.
Gomesa crispera (Lindl) Rchb. f.
Oncidium curtum Lindl.
Oncidium loefgrenii Cogn.
Oncidium paranaense Krzl.
Oncidium pulvinatum Lindl.
Oncidium unicorne Lindl.
Sigmatostalyx radicans Rchb. f.

Devemos destacar que além das 26 espécies antes citadas, foram também encontradas as espécies *Campyloncentrum burchellii* Cogn. (Subf. *Epidendroideae*, Tribo *Vandaeae*, Subtribo *Angraecinae*), *Encyclia fausta* Cogn. (Subf. *Epidendroideae*, Tribo *Epidendreae*, Subtribo *Laeliinae*), e *Galeandra beyrichii* Rchb. f. (Subf. *Epidendroideae*, Tribo *Cymbideae*, Subtribo *Eulophiinae*). Estas espécies não serão analisadas aqui, devido a não terem sido encontradas em flor, ou devido ao material (as flores) estar muito deteriorado. Devemos também salientar a presença em Curitiba de mais duas espécies do gênero *Pleurothallis* (Subf. *Epidendroideae*, Tribo *Epidendreae*, Subtribo *Pleurothallidiinae*) que não foram achadas floridas durante a realização do presente trabalho.

No único trabalho até hoje publicado sobre a flora de orquídeas da Cidade de Curitiba, CERVI *et al.* (1988) citam um total de 13 espécies, distribuídas em 10 gêneros. No referido artigo, são citadas as espécies *Lankesterella ceracifolia* (Rodr.) Mansf. (Subf. *Spiranthoideae*, Tribo *Cranichideae*, Subtribo *Spiranthinae*), *Pleurobotryum hatschbachii* (Schltr.) Hoehne (Subfam. *Epidendroideae*, Tribo *Epidendreae*, Subtribo *Pleurothallidinae*), e *Prescottia lancifolia* Lindl. (Subf. *Spiranthoideae*, Tribo *Cranichideae*, Subtribo

Prescotiinae), sendo estas as únicas espécies, dentre as ali enumeradas, que não foram encontradas na realização do presente trabalho.

5.2 - HÁBITO, MORFOLOGIA FLORAL E FENOLOGIA

5.2.1 *Erythroides austrobrasiliensis* (Porsch) Pabst (FIGURA 1)

Hábito: Planta terrestre, com folhas invaginantes, alternas, ao longo de um caule rastejante, raízes delgadas. O conjunto lembra muito no seu aspecto o hábito de certas Comelináceas.

Morfologia floral: Inflorescência terminal, em espiga. Flores ressupinadas, tubulosas, branco-esverdeadas, externamente pubescentes, de aproximadamente 13 mm de comprimento. Sépala dorsal elíptico-lanceolada, de bordo obtuso, de cerca de 6 mm de comprimento e 2 mm de largura. Sépalas laterais algo falcadas, de bordo obtuso e de aproximadamente 6 mm de comprimento e 2 mm de largura. Pétalas laterais algo falcadas, de aproximadamente 6 mm de comprimento, e 2 mm de largura. Labelo lanceolado, de bordo obtuso, prolongado posteriormente em um calcar, o conjunto de aproximadamente 6 mm de comprimento (incluindo o calcar) e 3 mm de largura. Coluna ereta, capuz da antera laminar, côncavo, unido à coluna por um filamento patente. Polinário composto por quatro políneas sépteis, caudículas e um viscido discoidal, algo côncavo, de posição subterminal. As mássulas triangulares que compõem as políneas são de cor amarela. Rostelo bifurcado, com a aparência de duas agulhas. Estigma bilobado, plano-convexo. As flores produzem um perfume doce e muito suave nas horas da manhã e até o meio-dia, os bordos de todas as peças

periânticas reagem positivamente ao vermelho neutro. O calcar do labelo é um nectário, e a presença de néctar é facilmente constatada em flores frescas.

Fenologia: Esta planta foi encontrada florida nos meses de fevereiro e março. Não foi observada a frutificação.

5.2.2 *Cyclopogon diversifolius* Schltr (FIGURA 2)

Hábito: Planta terrestre, com folhas rosuladas, às vezes desprovida de folhas , quando florida. Raízes engrossadas, fasciculadas.

Morfologia floral: Inflorescência terminal, em espiga, tendo 3-8 flores. Flores ressupinadas, branco esverdeadas, algo pilosas externamente, de aproximadamente 9 mm de comprimento. Sépala dorsal de contorno lanceolado, com o ápice obtuso e bilobado, de cerca de 5 mm de comprimento e 2 mm de largura. Sépalas laterais de aproximadamente 6 mm de comprimento e 2 mm de largura, com o ápice obtuso e engrossado. Pétalas laterais falcadas, de contorno retangular no ápice, aderidas dorsalmente à sépala dorsal, de cerca de 5 mm de comprimento e 1 mm de largura. Labelo de contorno lanceolado, com o ápice acentuadamente engrossado, de aproximadamente 6 mm de comprimento, e cerca de 3 mm de largura. Coluna ereta, ventralmente pilosa. Capuz da antera laminar, unido à coluna por um filamento patente. Polinário composto por quatro políneas claviformes, de textura farinácea, prolongadas em caudículas e um viscidio terminal, de contorno triangular. Rostelo bifurcado, com forma de dois dentes. Estigma bilobado, cada lobo de contorno elíptico. As flores produzem uma fragrância suave, adocicada, muito notável pela manhã, e até as primeiras horas da tarde. Os bordos das sépalas laterais e do labelo reagem positivamente ao vermelho neutro. Estas flores não possuem um calcar notável, mas um mento, formado pelo labelo e as sépalas laterais,

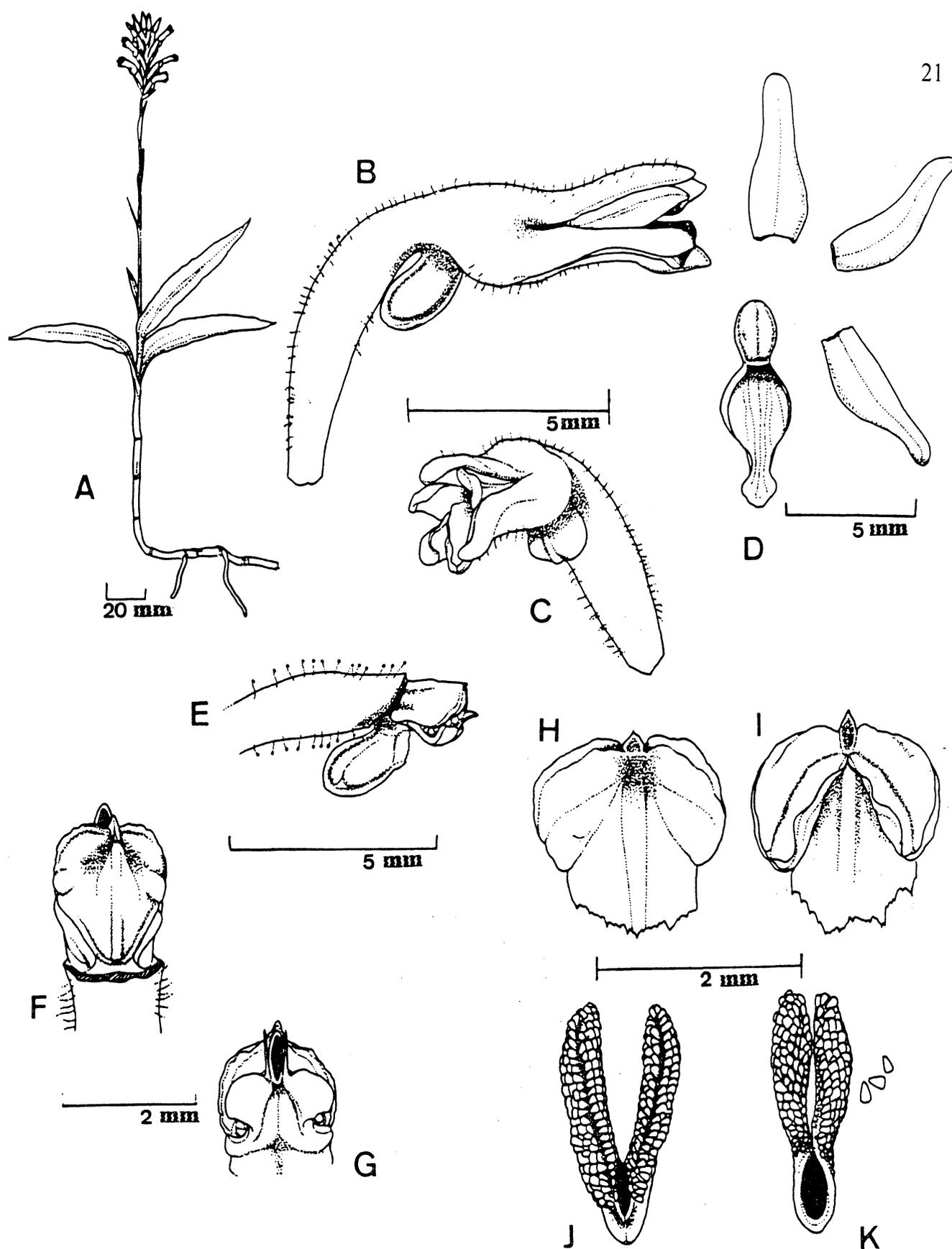


FIG.1: *Erythrodes austrobrasiliensis* (Porsch) Pabst. A: planta florida. B e C: flor. B: vista lateral. C: vista fronto-lateral. D: Perianto. E-G: coluna. E: vista lateral. F: vista dorsal. G: vista ventral. H-I: capuz da antera. H: vista dorsal. I: vista ventral. J e K: polinário. J: vista dorsal. K: vista ventral.

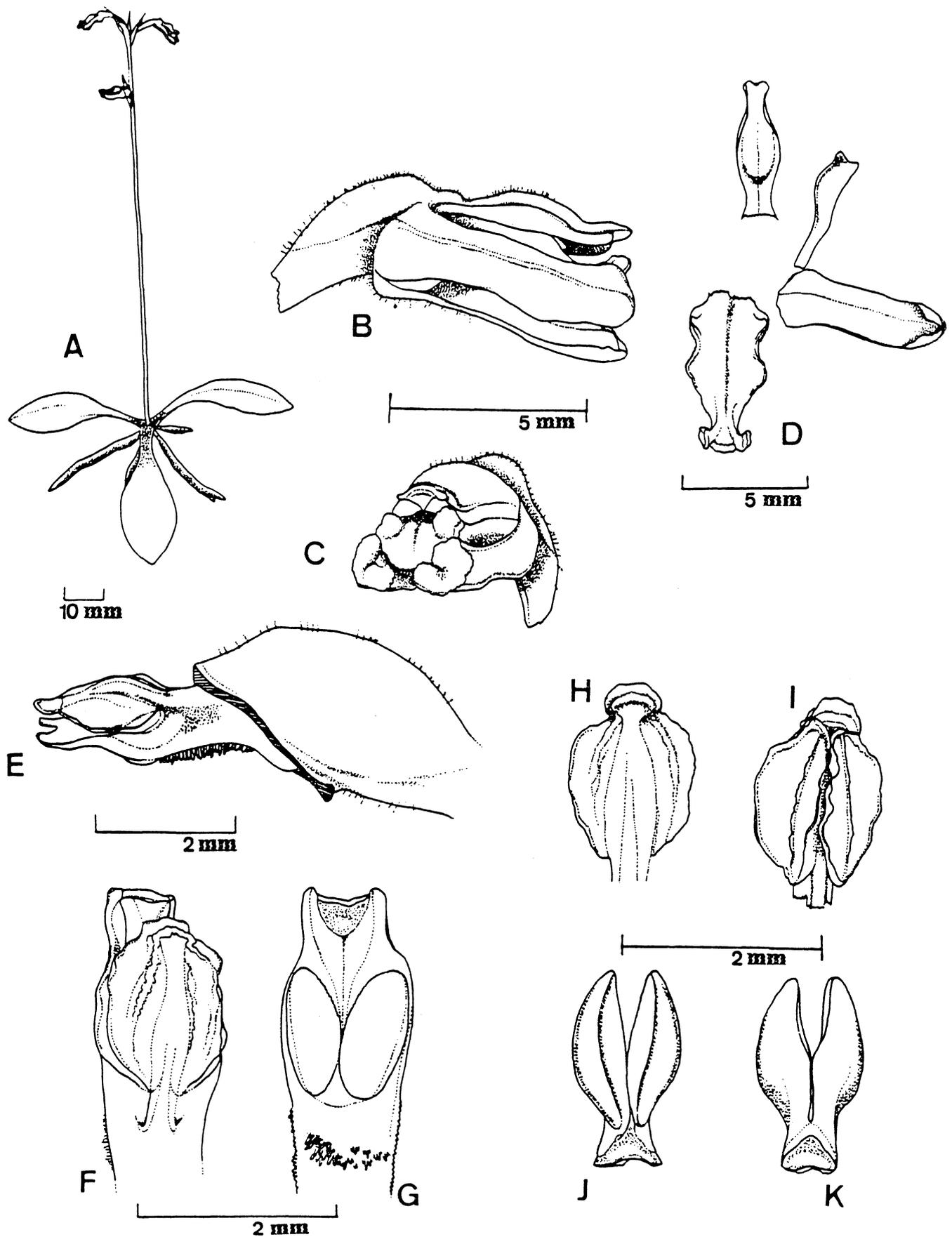


FIG. 2 : *Cyclopogon diversifolius* Schltr. **A:** planta florida. **B e C:** flor. **B:** vista lateral. **C:** vista fronto-lateral. **D:** perianto. **E -G:** coluna. **E:** vista lateral. **F:** vista dorsal. **G:** vista ventral. **H e I:** capuz da antera. **H:** vista dorsal. **I:** vista ventral. **J e K:** polinário. **J:** vista dorsal. **K:** vista ventral

onde se acumula néctar.

Fenologia: Esta planta foi encontrada em botão no final de setembro, florida no início de outubro, e frutificando já em meados do mesmo mês. A deiscência dos frutos ocorre no final de outubro e começo de novembro.

5.2.3 *Mesadenella esmeraldae* Pabst & Garay (FIGURA 3)

Hábito: Planta terrestre, de folhas rosuladas. Raízes tuberosas, fasciculadas.

Morfologia floral: Inflorescência terminal, em espiga, multiflora. Flores ressupinadas, branco-esverdeadas, externamente pilosas, de aproximadamente 13 mm de comprimento. Sépala dorsal elíptica, obtusa, de cerca de 5 mm de comprimento, e 2 mm de largura. Sépala laterais levemente sigmóides, agudas, com aproximadamente 6 mm de comprimento e cerca de 3 mm de largura. Pétalas laterais de contorno elíptico, levemente assimétricas, de aproximadamente 4 mm de comprimento, e 2 mm de largura. Labelo com duas aurículas carnosas na região basal, e apresentando na região distal um lobo amplo, com o ápice algo engrossado, com aproximadamente 6 mm de comprimento e cerca de 3 mm de largura. Coluna ereta, ventralmente algo pilosa. Capuz da antera laminar, fixo à coluna por um filamento patente. Polinário composto por quatro políneas claviformes, brancas, de textura farinácea, prolongadas em caudículas e um amplo viscidio subterminal, oco, de contorno elíptico. Rostelo agudo, a porção diferenciada em viscidio sobre o resto, que é de formato acicular. Estigma bilobado, plano-convexo. As flores produzem uma suave fragrância notável na manhã e até primeiras horas da tarde, o perfume deve ser sobretudo secretado pelo labelo,

cuja porção distal reage positivamente ao vermelho neutro. Sépala laterais e labelo, formam um calcar onde se acumula néctar.

Fenologia: Esta planta foi encontrada em botão no início de janeiro. A floração começa no final de janeiro e no início de fevereiro. Não foi observada a frutificação.

5.2.4. *Sarcoglottis neuroptera* Schltr. (FIGURA 4)

Hábito: Plantas terrestres, desprovidas de folhas quando floridas. No período de floração observa-se a presença de uma gema foliar produzida lateralmente em relação à inflorescência.

Morfologia floral: Inflorescência lateral, tipo espiga, 3-7 flora. Flores ressupinadas, branco-esverdeadas, externamente pilosas, de cerca de 22 mm de comprimento. Sépala dorsal lanceolada, obtusa, mas com o bordo levemente bilobado, de aproximadamente 11 mm de comprimento e cerca de 3 mm de largura. Sépala lateral aguda, engrossada e papilosa no ápice, de aproximadamente 11 mm de comprimento e 3 mm de largura. Pétala lateral falcada, marcadamente assimétrica, de cerca de 9 mm de comprimento e aproximadamente 2 mm de largura, unidas dorsalmente à sépala dorsal. Labelo auriculado, com ápice trilobado e papiloso, de aproximadamente 15 mm de comprimento e 5 mm de largura. Coluna ereta. Capuz da antera laminar, fixo à coluna por um filamento aparente. Polinário composto por quatro políneas brancas, claviformes, de textura farinácea prolongadas em caudículas e um viscidio terminal de contorno elíptico. Rostelo trilobado, o lobo médio de contorno elíptico. Estigma bilobado, convexo. Não foi constatada a produção de perfumes pelas flores, contudo as regiões papilosas do ápice do labelo e sépala lateral reagem com vermelho neutro. O néctar é acumulado no interior do perianto, na base do labelo e da coluna e não há um calcar ou mento externamente visível.

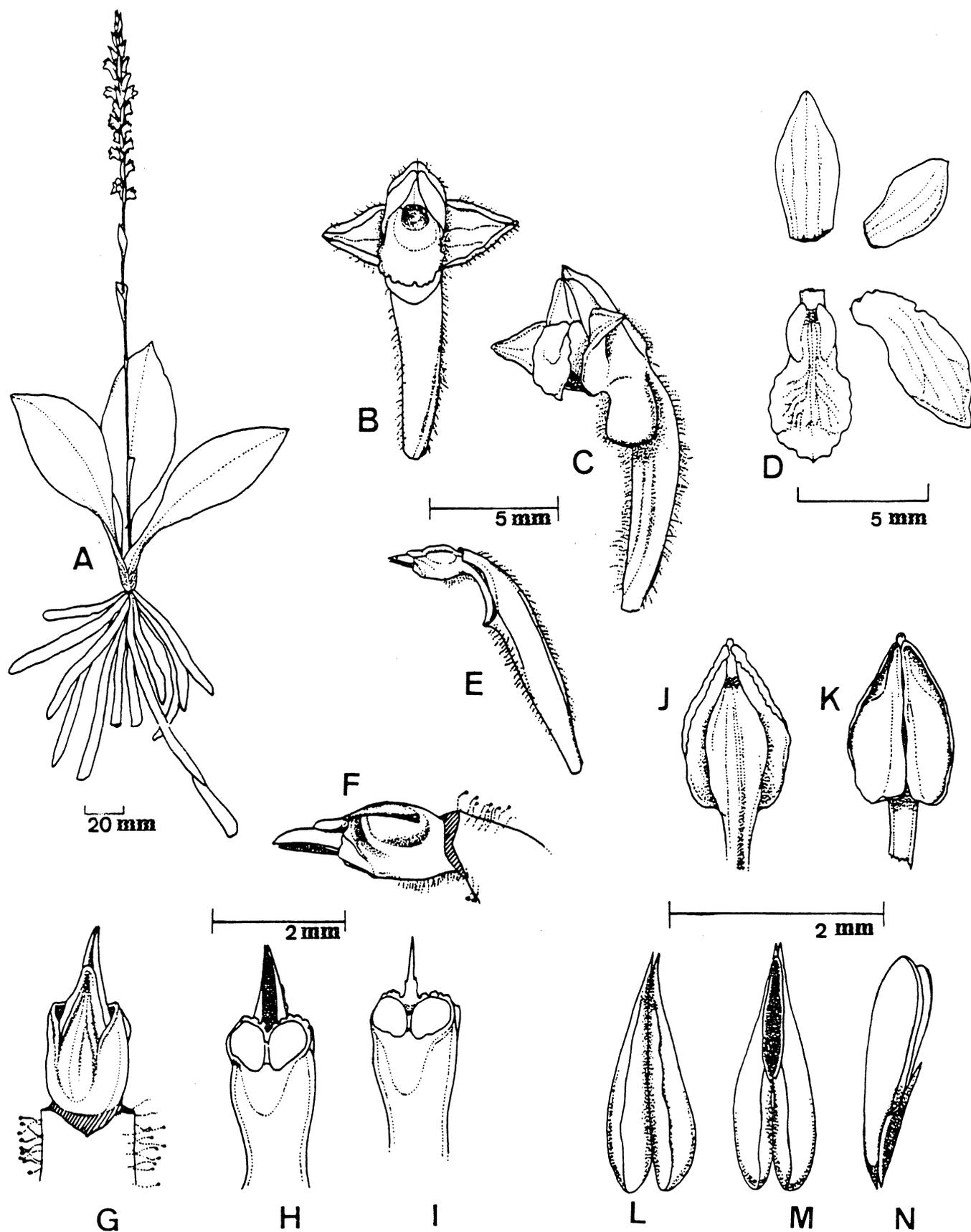


FIG. 3: *Mesadenella esmeraldae* Pabst & Garay. **A:** planta florida. **B e C:** flor. **B:** vista frontal. **C:** vista lateral. **D:** perianto. **E - I:** coluna. **E:** vista lateral. **F:** vista lateral (detalhe). **G:** vista dorsal. **H:** vista ventral. **I:** vista ventral, com o polinário removido. **J e K:** capuz da antera. **J:** vista dorsal. **K:** vista ventral. **L-N:** polinário. **L:** vista dorsal. **M:** vista ventral. **N:** vista lateral.

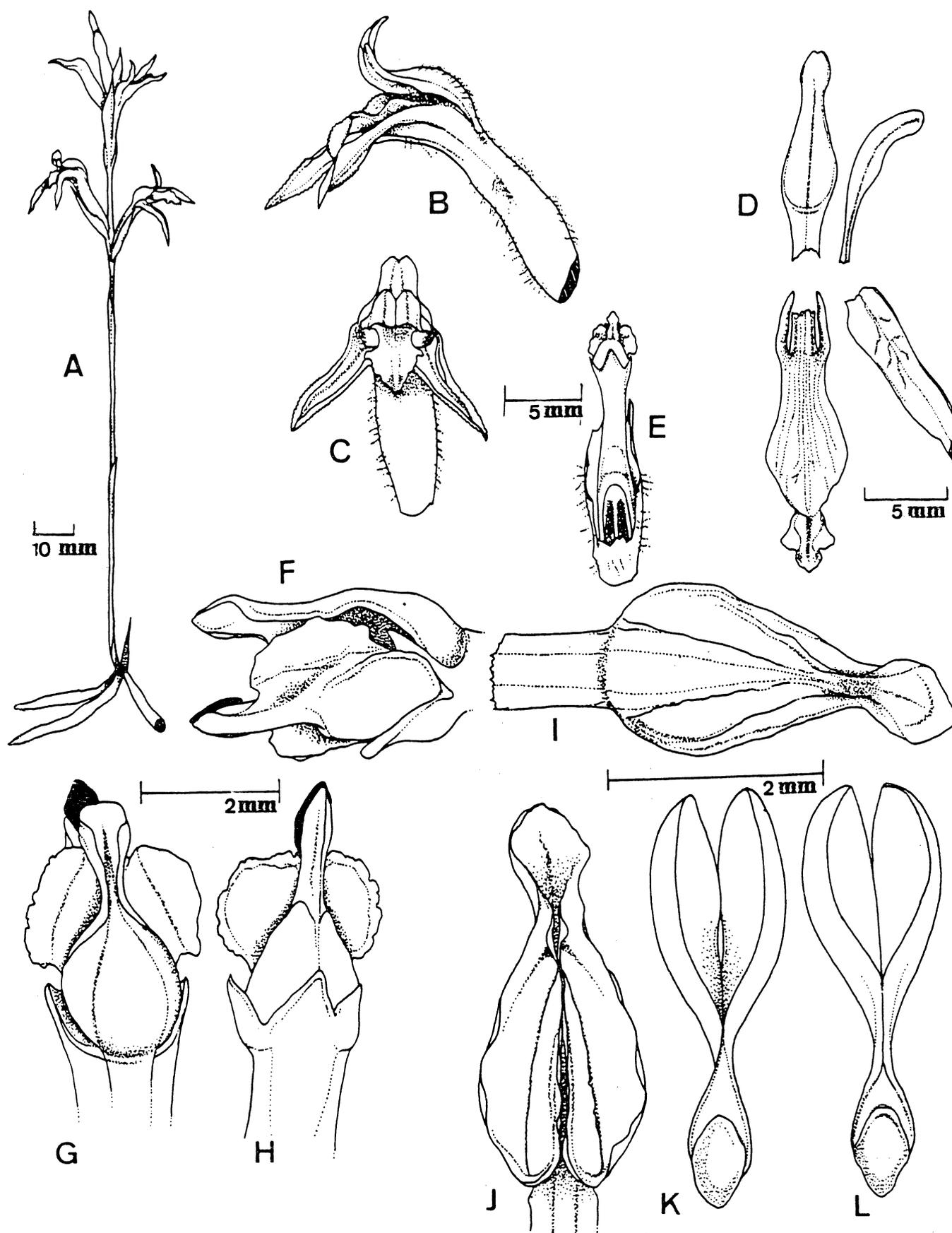


FIG. 4: *Sarcoglottis neuroptera* Schltr. A: planta florida. B e C: flor. B: vista lateral. C: vista frontal. D: perianto. E: coluna inteira, vista ventral. F-H: detalhes da coluna. F: Vista lateral. G: vista dorsal. H: vista ventral. I e J: capuz da antera. I: vista dorsal. J: vista ventral. K e L: polinário. K: vista dorsal. L: vista ventral.

Fenologia: A floração acontece nos finais de outubro. Não se observou a formação de frutos. As flores são efêmeras.

5.2.5 *Stenorrhynchos lanceolatus* (Willd.) L.C. Rich. (FIGURA 5)

Hábito: Planta terrestre, com folhas rosuladas, porém quase sempre desprovida de folhas quando florida.

Morfologia floral: Inflorescência lateral, em espiga, multiflora. Flores ressupinadas, rosadas, externamente algo pilosas, de aproximadamente 30 mm de comprimento. Sépala dorsal elíptica, aguda, de cerca de 16 mm de comprimento e aproximadamente 5 mm de largura. Sépalas laterais elípticas, agudas, algo assimétricas, de aproximadamente 17 mm de comprimento e 5 mm de largura. Pétalas laterais falcadas, assimétricas, de cerca de 15 mm de comprimento, e 2 mm de largura, unidas dorsalmente à sépala dorsal. Labelo agudo, auriculado, trilobado, algo piloso na região mediana, de aproximadamente 17 mm de comprimento e 7 mm de largura. Coluna ereta. Capuz da antera laminar, unido à coluna por um filamento aparente. Polinário composto por quatro políneas claviformes, brancas, de textura farinácea, prolongadas em caudículas, e um viscidio terminal, oco, de contorno elíptico. Rostelo agudo, a porção diferenciada em viscidio sobre o resto, que é de formato acicular. Estigma inteiro, plano ou levemente convexo na porção inferior. As flores não produzem perfumes, e a reação ao vermelho neutro é negativa. Labelo e sépalas laterais formam um mento, onde se acumula néctar.

Fenologia: A floração ocorre no final de setembro. Esta planta foi encontrada com frutos em meados de outubro, a deiscência destes aconteceu em meados e fim do citado mês. A produção de frutos foi muito baixa.

5.2.6. *Habenaria montevidensis* Spreng. (FIGURA 6)

Hábito: Planta terrestre, com folhas invaginantes ao longo de um caule fino e alongado.

Morfologia floral: Inflorescência terminal, em espiga, multiflora. Flores ressupinadas, esverdeadas, de aproximadamente 10 mm de diâmetro. Sépala dorsal obtusa, inteira, de aproximadamente 4 mm de comprimento e 3 mm de largura. Sépala lateral aguda, inteira, assimétrica, de cerca de 5 mm de comprimento e 2 mm de largura. Pétala lateral obtusa, bilobada, o lobo externo marcadamente menor, de aproximadamente 4 mm de comprimento e 2 mm de largura. Labelo trilobado, de aproximadamente 5 mm de comprimento e 3 mm de largura, prolongado em sua região posterior em um cálcio tubular, fechado, de cerca de 10 mm de comprimento. Coluna ereta. Capuz da antera dividido em dois ramos, e firmemente soldado à parede da coluna, abrindo-se cada ramo por uma fenda longitudinal. Antera ereta, dividida em dois ramos, cada ramo contém um polinário composto por 1 polínea séptil, uma caudícula hialina, e um viscidio terminal, carnoso, e parcialmente involuto. As mássulas que compõem as políneas são de cor amarela. Rostelo bilobado. Estigma na forma de dois ramos estigmáticos, convexos, que delimitam lateralmente a entrada do cálcio.

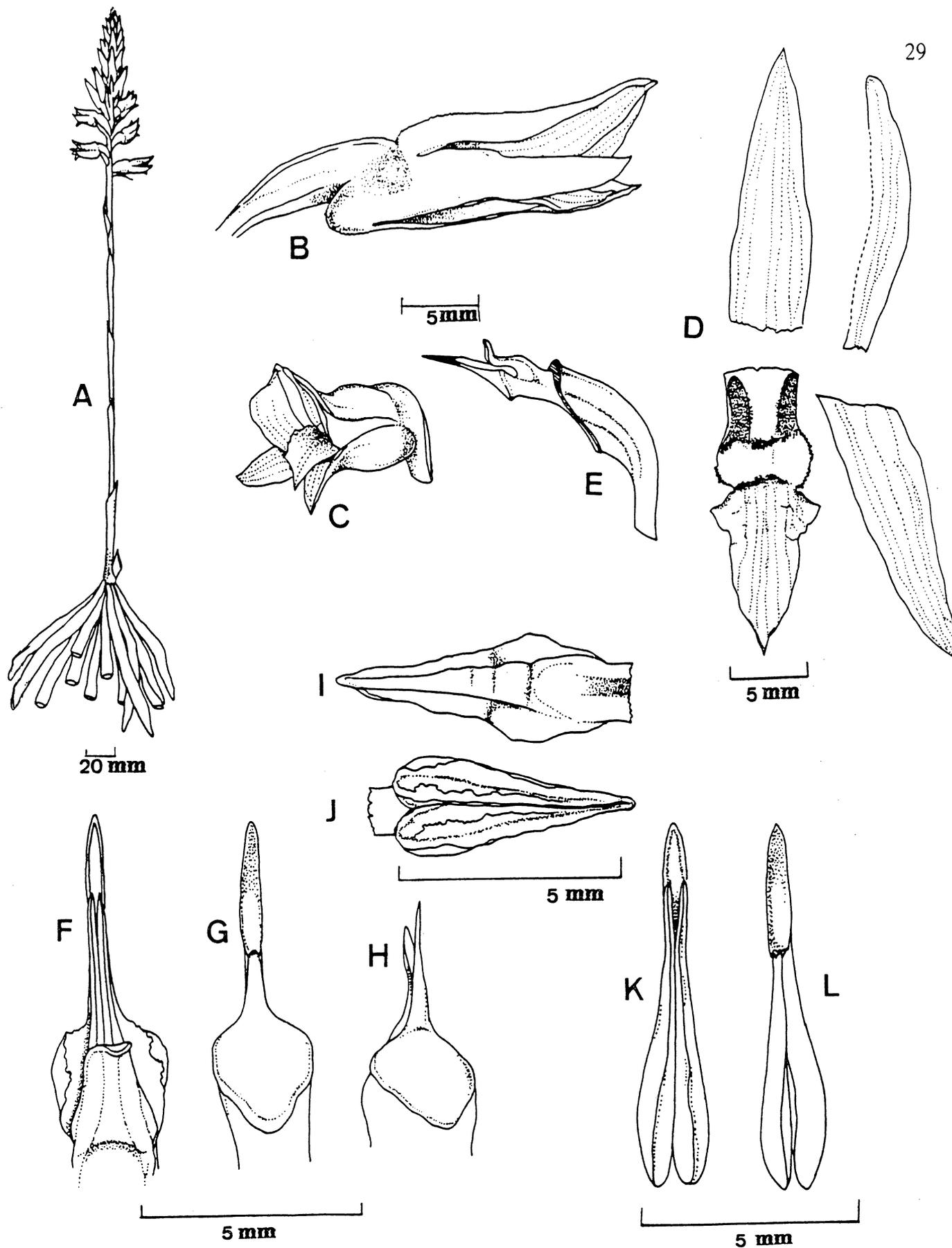


FIG. 5. *Stenorrhynchos lanceolatus* L.C. Richard. **A:** planta florida. **B e C:** flor. **B:** vista lateral. **C:** vista fronto-lateral. **D:** perianto. **E:** coluna inteira, em vista lateral. **F-H:** detalhes da coluna. **F:** vista dorsal. **G:** vista ventral. **H:** vista ventral, com o polinário removido. **I e J:** capuz da antera. **I:** vista dorsal. **J:** vista ventral. **K e L:** Polinário. **K:** vista dorsal. **L:** vista ventral.

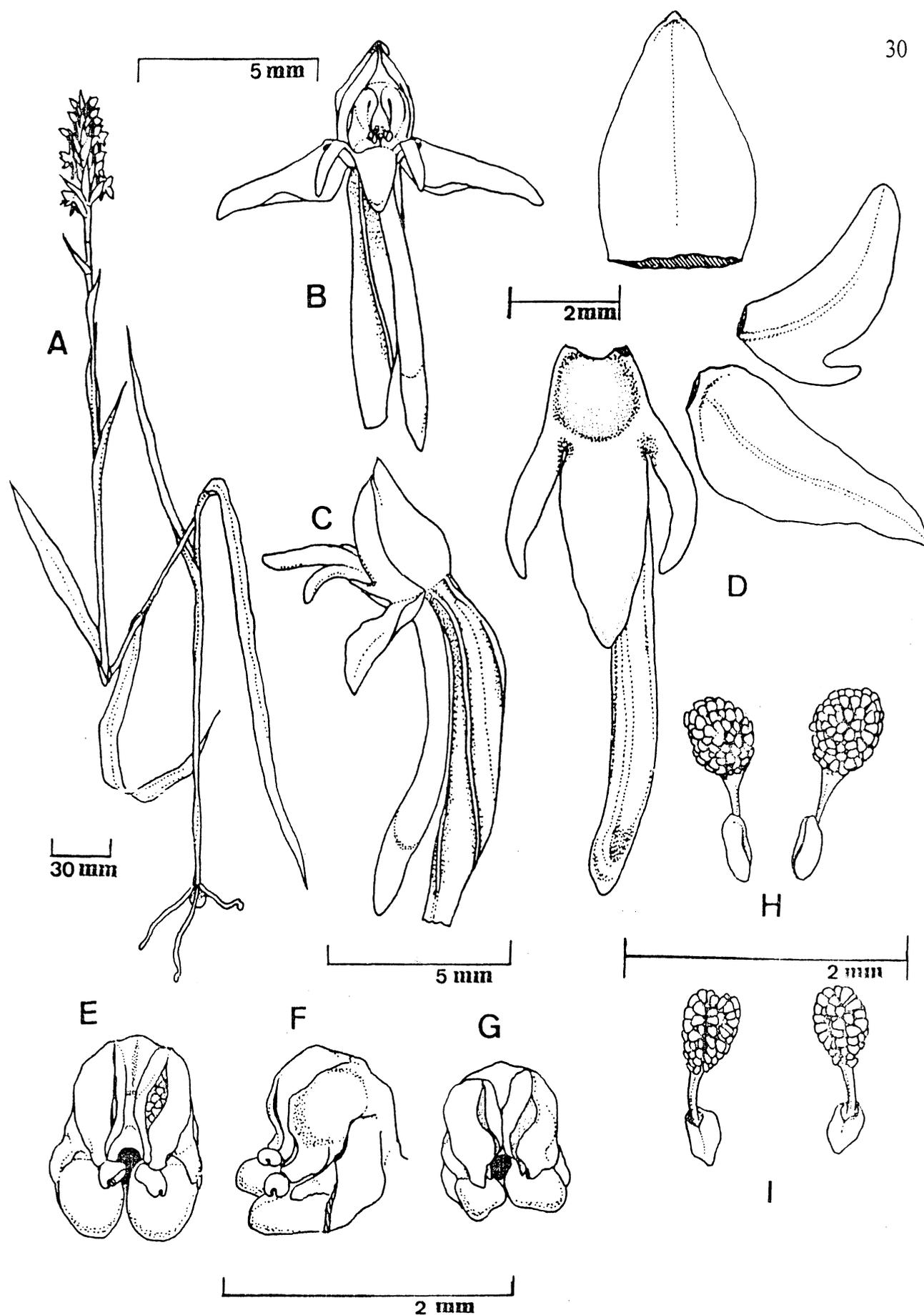


FIG. 6. *Habenaria montevidensis* Spreng. **A:** planta florida. **B e C:** flor. **B:** vista frontal. **C:** vista lateral. **D:** perianto. **E -G:** coluna. **E:** vista frontal. **F:** vista lateral. **G:** vista frontal, com os polinários removidos. **H e I:** polinários. **H:** vista dorsal. **I:** vista ventral.

As flores produzem um cheiro picante, adocicado, ao anoitecer e primeiras horas da noite. O labelo reage positivamente ao vermelho neutro. Néctar é oferecido no fundo do cálcara.

Fenologia: Esta planta foi encontrada com botões no final de fevereiro. A floração aconteceu no começo de março. Não foi acompanhada à frutificação.

5.2.7. *Isabelia pulchella* (Krzl.) Senghas & Teuscher (FIGURA 7)

Hábito: Planta epífita, com pseudobulbos unifoliados, espaçados.

Morfologia floral: Flores solitárias, pêndulas. Flores ressupinadas, de cor púrpura e aproximadamente 7 mm de comprimento. Sépala dorsal lanceolada, aguda, de aproximadamente 7 mm de comprimento e cerca de 4 mm de largura. Sépala lateral lanceolada, aguda, de aproximadamente 6 mm de comprimento e 4 mm de largura. Pétala lateral elíptica, aguda, algo assimétrica, de cerca de 9 mm de comprimento e 3 mm de largura. Labelo unido na sua parte basal à base da coluna, inteiro, papiloso, de bordos ondulados, algo irregulares, ao todo de aproximadamente 9 mm de comprimento e 6 mm de largura. Um calo bifurcado na superfície dorsal do labelo, precede o cálcara. Coluna sem apêndices laterais. Antera incumbente. Capuz da antera côncavo, com bordos irregulares, com 8 lóculos, se visto ventralmente. Polinário composto de 8 políneas cerosas, amarelas, globosas, lateralmente comprimidas, prolongadas em longas caudículas hialinas. As políneas estão agrupadas em dois grupos de 4, unidas pelas caudículas. Rostelo reduzido, em forma de pequena almofada, apresentando cimento rostelar na forma de um viscário. Estigma côncavo, marcadamente bilobado. Não detectamos a produção de fragrâncias pelas flores. Estas

últimas não apresentam reação ao vermelho neutro. O labelo prolonga-se na sua parte basal num cálcio, onde acumula-se néctar.

Fenologia: Esta planta foi encontrada em flor no final de maio e começo de junho. Não foi observada a frutificação.

5.2.8. *Leptotes unicolor* Rodrig. (FIGURA 8)

Hábito: Epífita, sem pseudobulbos. Folhas crassas com um marcado sulco mediano.

Morfologia floral: Flor solitária, terminal. Flor ressupinada, rosada, de aproximadamente 15 mm de comprimento. Sépala dorsal lanceolada, aguda, de cerca de 19 mm de comprimento e 6 mm de largura. Sépala laterais lanceoladas, agudas, algo assimétricas, de cerca de 18 mm de comprimento e 6 mm de largura. Pétalas laterais lanceoladas, agudas, de aproximadamente 19 mm de comprimento e 3 mm de largura. Labelo trilobado, o lobo médio muito mais amplo, agudo, de bordos levemente ondulados, com aproximadamente 17 mm de comprimento e 6 mm de largura. O labelo possui uma carnosidade na sua parte basal, a qual oblitera e precede a uma cavidade à modo de nectário interno, denominada **cunículo**. Nesta espécie o cunículo não apresenta néctar. Coluna sem asas laterais. Antera incumbente, embutida pouco mais da metade do seu comprimento total na parede da coluna. Capuz da antera côncavo, apresentando 4 lóculos, em vista ventral. Polinário composto de 6 políneas cerosas, globosas, desiguais, dispostas em três pares. As políneas prolongam-se em caudículas, as quais confluem na forma de duas bandas. Rostelo aproximadamente laminar, apresentando (nas flores frescas) cimento rostelar acumulado na forma de um viscário. Estigma côncavo, inteiro. Nos materiais fixados, quando a secreção estigmática se dissolve,

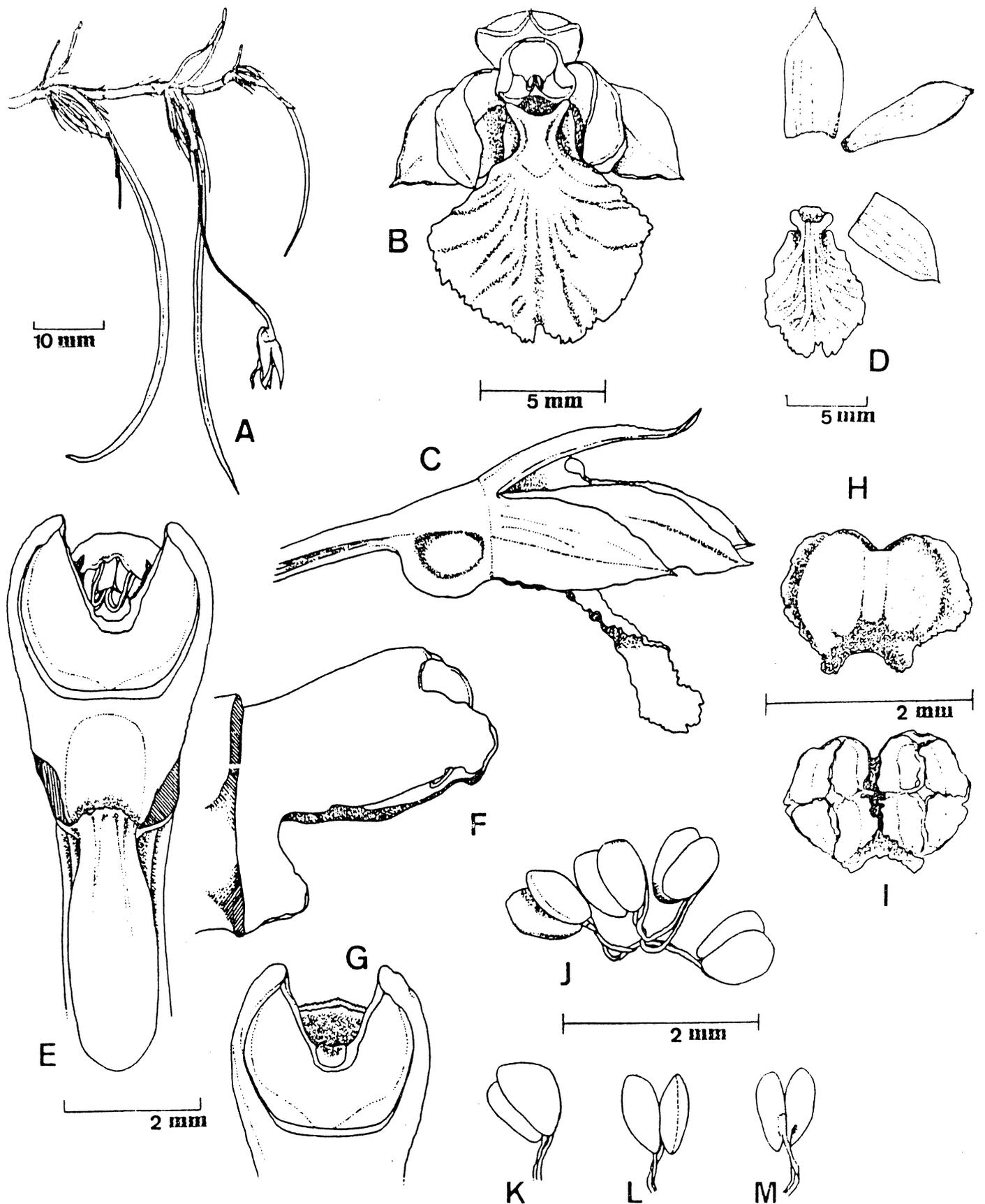


FIG. 7. *Isabelia pulchella* Senghas & Teuscher. **A:** planta florida. **B e C:** flor. **B:** vista frontal. **C:** vista lateral. **D:** perianto. **E e F:** coluna. **E:** vista ventral. **F:** vista lateral. **G:** detalhe da coluna com o polinário removido. **H e I:** capuz da antera. **H:** vista dorsal. **I:** vista ventral. **J:** Polinário. **K-M.** Detalhes de um par de políneas. **K:** Vista lateral. **L:** Vista dorsal. **M:** Vista ventral.

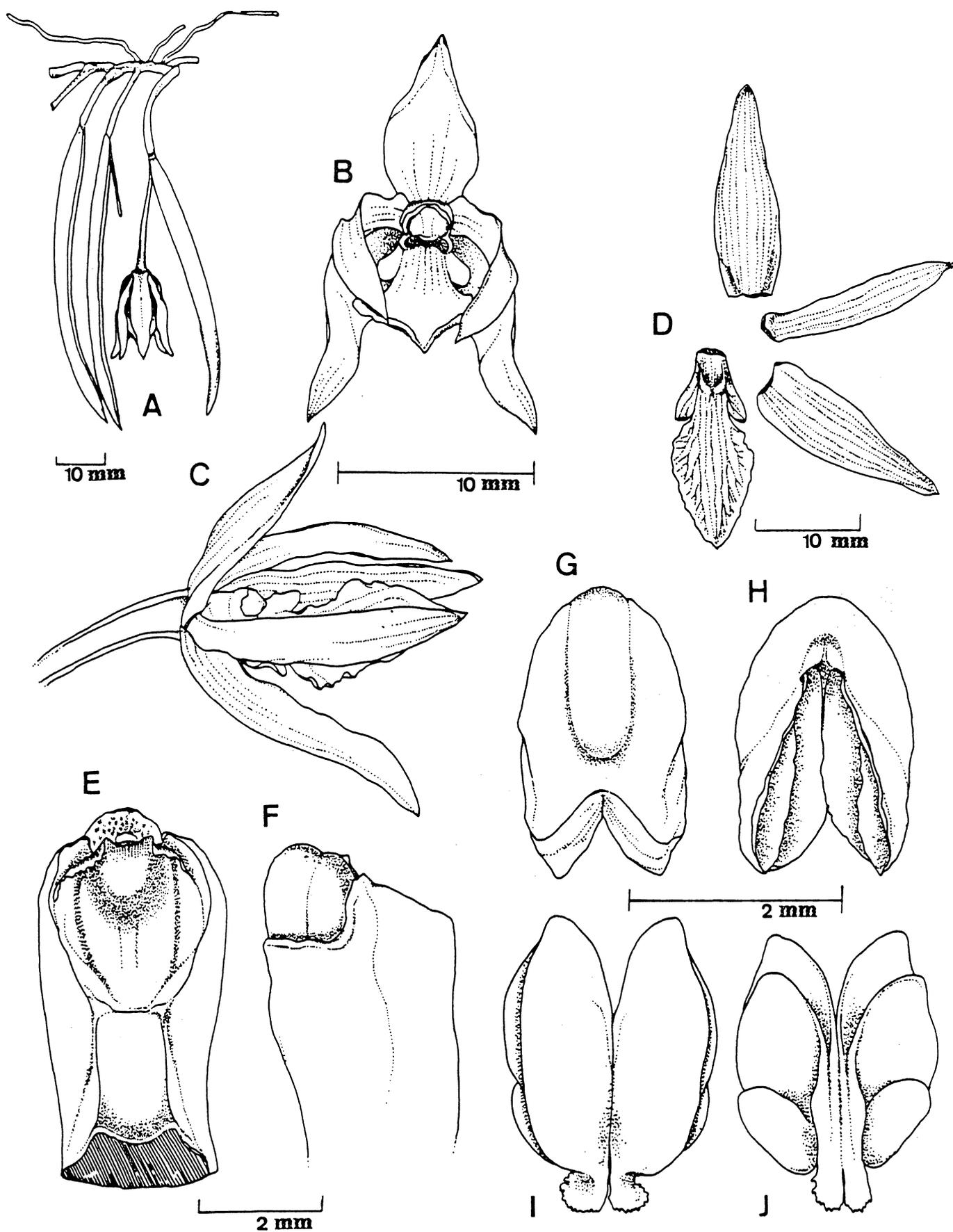


FIG. 8. *Leptotes unicolor* Lindl. **A:** planta florida. **B e C:** flor. **B:** vista frontal. **C:** vista lateral. **D:** perianto. **E e F:** coluna. **E:** vista ventral. **F:** vista lateral. **G e H:** capuz da antera. **G:** vista dorsal. **H:** vista ventral. **I e J:** polinário. **I:** vista dorsal. **J:** vista ventral.

a delimitação dos três lobos estigmáticos é aparente. As flores produzem fragrâncias adocicadas de manhã , e até as primeiras horas da tarde. O labelo reage positivamente ao vermelho neutro. Estas flores não produzem néctar.

Fenologia: Esta planta foi encontrada em botão no início de março. A floração foi observada de março até meados de junho. Esta planta foi encontrada com frutos em junho. A produção de frutos é muito reduzida.

5.2.9. *Pleurothallis hygrophila* Barb. Rodr. (FIGURA 9)

Hábito: Planta epífita, sem pseudobulbos, com folhas lanceoladas, pêndulas ou eretas.

Morfologia floral: Inflorescência terminal, pêndula, tipo espiga. Flores ressupinadas, branco-esverdeadas, de aproximadamente 9 mm de comprimento. Sépala dorsal elíptica, aguda, de aproximadamente 9 mm de comprimento e 3 mm de largura. Sépala laterais tenuemente unidas, freqüentemente livres no ápice, agudas, de cerca de 7 mm de largura e 2 mm de largura cada. Pétalas laterais lanceoladas, agudas, de aproximadamente 6 mm de comprimento e aproximadamente 2 mm de largura. Labelo articulado ao pé da coluna, trilobado, obtuso, de aproximadamente 5 mm de comprimento e 3 mm de largura. Coluna com apêndices laterais, ornamentada ao redor da antera e prolongada basalmente num pé. Capuz da antera côncavo, em forma de odre. Polinário composto por duas políneas cerosas, globosas, amarelas, prolongadas em curtas caudículas hialinas. Rostelo laminar, muito móvel, apresentando cimento rostelar na sua face ventral. Estigma côncavo, inteiro. As flores são cheirosas no final da manhã, e primeiras horas da tarde. A sépala dorsal, as pétalas laterais e o labelo reagem positivamente ao vermelho neutro.

Fenologia: A floração foi observada no final de maio até meados de junho. Foram observadas plantas frutificando no final de junho e começo de julho.

5.2.10 *Pleurothallis luteola* Lindl. (FIGURA 10)

Hábito: Plantas epífitas, sem pseudobulbos, com folhas elíptico-lanceoladas, pêndulas.

Morfologia floral: Inflorescência terminal, epífila, condensada, pêndula. 1-3 flores são gradualmente produzidas. Flores ressupinadas, amarelas, com o labelo apresentando uma linha de manchas roxo-amarronzadas, ao todo de cerca de 12 mm de comprimento. Sépala dorsal elíptica, obtusa, de aproximadamente 7 mm de comprimento e 3 mm de largura. Sépalas laterais tenuemente unidas, freqüentemente livres no ápice, agudas, de aproximadamente 4 mm de comprimento e 1 mm de largura cada. Pétalas laterais espatuladas, agudas, algo assimétricas, de cerca de 3 mm de comprimento e 1 mm de largura. Labelo articulado ao pé da coluna, auriculado, de aproximadamente 4 mm de comprimento e 2 mm de largura. Coluna com apêndices laterais, ornamentada ao redor da antera e prolongada basalmente num pé. Antera incumbente. Capuz da antera em forma de odre, rostrado. Polinário composto por duas políneas cerosas, globosas, lateralmente comprimidas, prolongadas em curtas caudículas hialinas. Rostelo laminar, muito móvel. Estigma côncavo, inteiro. Não conseguimos registrar a produção de cheiros pelas flores, porém estas reagem positivamente ao vermelho neutro. Sépala dorsal, labelo e sépalas laterais são tingidos pelo citado corante. Acredita-se, porém, que o labelo apresente um nectário.

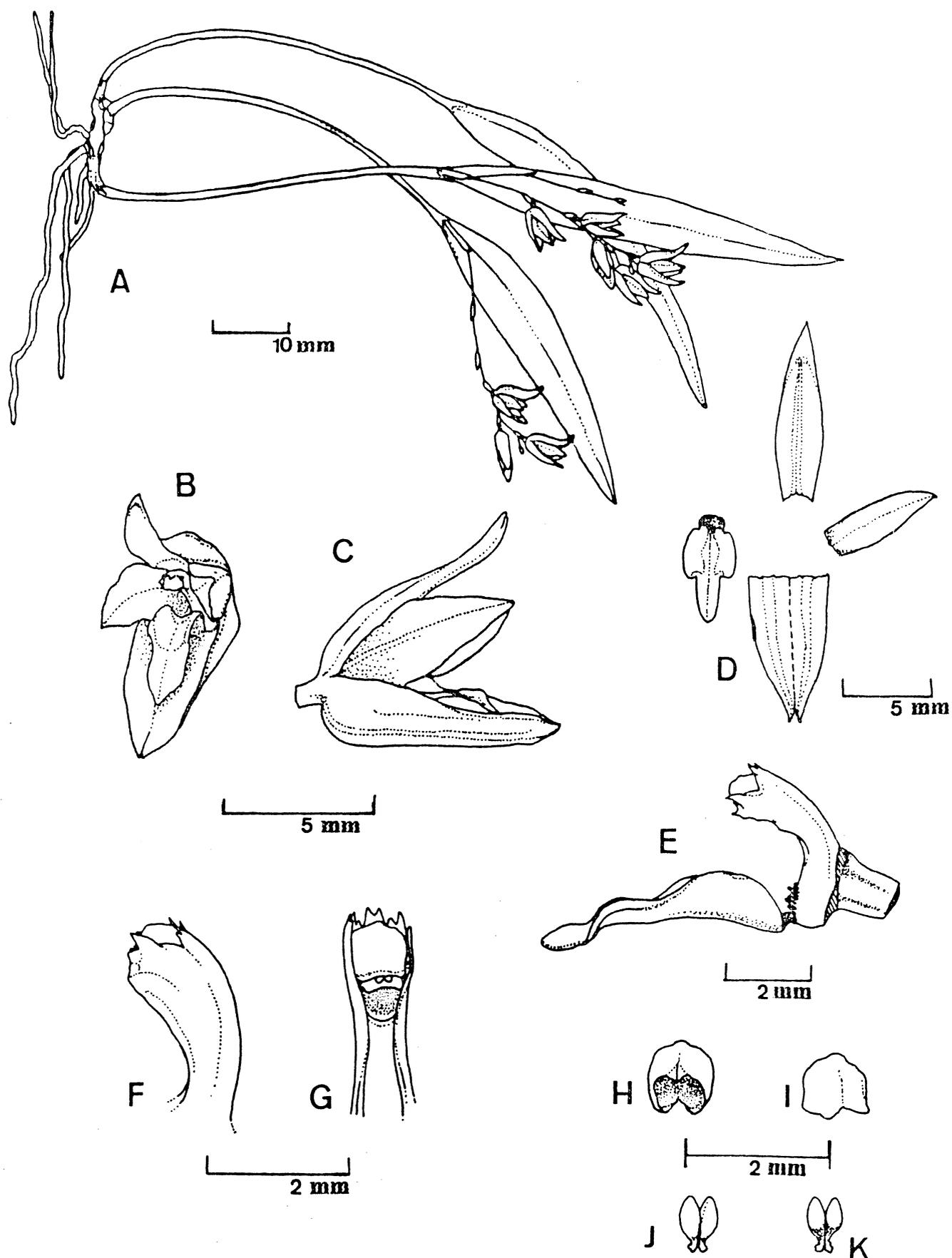


FIG. 9. *Pleurothallis hygrophila* Barb. Rodr. **A:** planta florida. **B e C:** flor. **B:** vista frontal. **C:** vista lateral. **D:** perianto. **E-G:** coluna. **E:** vista lateral, com o labelo articulado ao pé da coluna. **F:** vista lateral (detalhe). **G:** vista ventral (detalhe). **H e I:** capuz da antera. **H:** vista ventral. **I:** vista dorsal. **J e K:** polinário. **J:** vista dorsal. **K:** vista ventral.

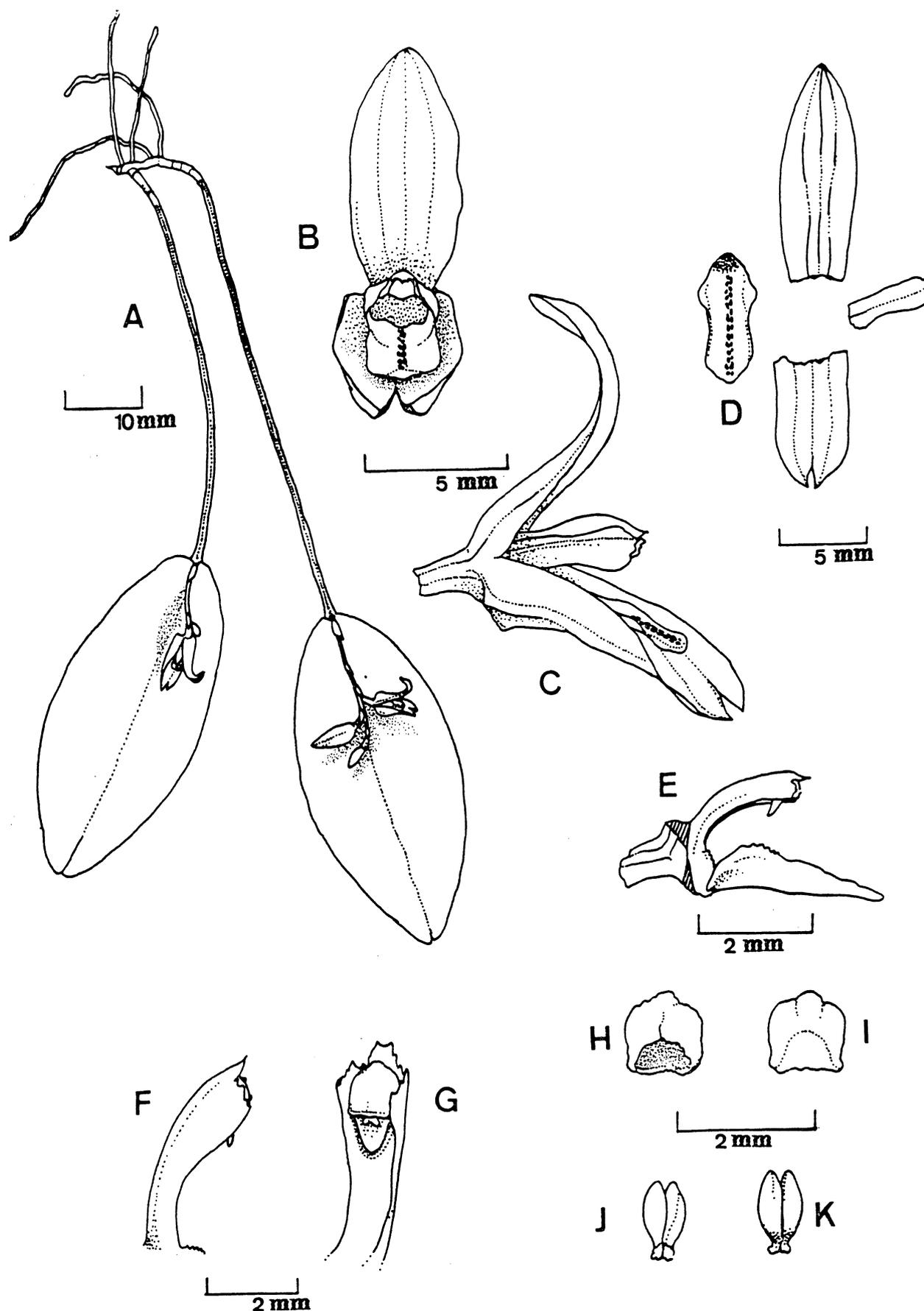


FIG. 10. *Pleurothallis luteola* Lindl. **A:** planta florida. **B e C:** flor. **B:** vista frontal. **C:** vista lateral. **D:** perianto. **E-G:** coluna. **E:** vista lateral, com o labelo articulado ao pé da coluna. **F:** vista lateral (detalhe). **G:** vista ventral (detalhe). **H e I:** capuz da antera. **H:** vista ventral. **I:** vista dorsal. **J e K:** polinário. **J:** vista ventral. **K:** vista dorsal.

Fenologia: O início da floração foi observado em fins de fevereiro, estendendo-se esta até finais de março, quando se observou a formação dos primeiros frutos. Algumas flores são espaçadamente produzidas até o mês de agosto inclusive, mas sem serem polinizadas e portanto, sem produzir frutos.

5.2.11. *Pleurothallis mirabilis* Schltr. (FIGURA 11)

Hábito: Planta epífita, sem pseudobulbos, com folhas lanceoladas, eretas.

Morfologia floral: Inflorescência terminal, racemosa, pêndula, biflora. Flores ressupinadas, brancas, com as pétalas laterais ornamentadas com tênues linhas roxas, ao todo de cerca de 12 mm de comprimento. Sépala dorsal elíptica, obtusa, de aproximadamente 8 mm de comprimento e 4 mm de largura. Sépalas laterais fusionadas até algo mais da metade do seu comprimento, formando um calcar que envolve a maior parte do labelo, e o pé da coluna, o conjunto de aproximadamente 7 mm de comprimento (estendido) e aproximadamente 6 mm de largura. Pétalas laterais elípticas, obtusas, de bordos levemente ondulados. Labelo auriculado, articulado ao pé da coluna, de cerca de 9 mm de comprimento e 4 mm de largura. Coluna com apêndices laterais apenas insinuados, a região ao redor da antera levemente ornamentada e prolongada basalmente num pé. Antera incumbente. Capuz da antera côncavo, em forma de odre, rostrado, com dois lóculos bem delimitados em vista ventral. Polinário composto por duas políneas cerosas, globosas, amarelas, lateralmente comprimidas, prolongadas em um par de curtas caudículas hialinas. Rostelo laminar, móvel. Estigma côncavo, inteiro. Não se constatou a produção de odores pelas flores, porém, as pétalas laterais e o labelo reagem ao vermelho neutro.

Fenologia: Esta planta foi observada florida no início de agosto, e frutificando em meados do mesmo mês.

5.2.12 *Pleurothallis punctata* Lindl. (FIGURA 12)

Hábito: Planta epífita, sem pseudobulbos, com folhas reduzidas, lanceoladas.

Morfologia floral: Inflorescência terminal, fractiflexa, pêndula, racemosa. A inflorescência produz gradualmente flores no ápice, praticamente o ano inteiro, estando apenas umas poucas flores disponíveis em um dado momento. Flores ressupinadas, manchadas de roxo e amarelo, internamente pilosas, ao todo de cerca de 4 mm de comprimento. Sépala dorsal elíptica, obtusa, pilosa na face abaxial, de aproximadamente 4 mm de comprimento e 1 mm de largura. Sépala lateral fusionada, livres só no ápice, pilosas na face adaxial ; o conjunto de aproximadamente 3 mm de comprimento e 2 mm de largura. Pétalas laterais algo falcadas, obtusas, de cerca de 3 mm de comprimento e 1 mm de largura. Labelo trilobado, obtuso, articulado ao pé da coluna , de aproximadamente 2 mm de comprimento e 1 mm de largura. Coluna com apêndices laterais, muito ornamentada. A região ao redor da antera apresenta projeções digitiformes. A coluna se prolonga basalmente num pé. Antera incumbente. Capuz da antera côncavo, em forma de odre, rostrado. Polinário composto por duas políneas cerosas, amarelas, globosas, lateralmente comprimidas, prolongadas num par de curtas caudículas hialinas. Rostelo laminar, móvel. Estigma côncavo, inteiro. Não temos detectado a produção de odores pelas flores, o pequeno tamanho e a cor escura destas dificulta a interpretação do vermelho neutro. Aparentemente, o labelo oferece uma pequena quantidade de néctar na superfície.

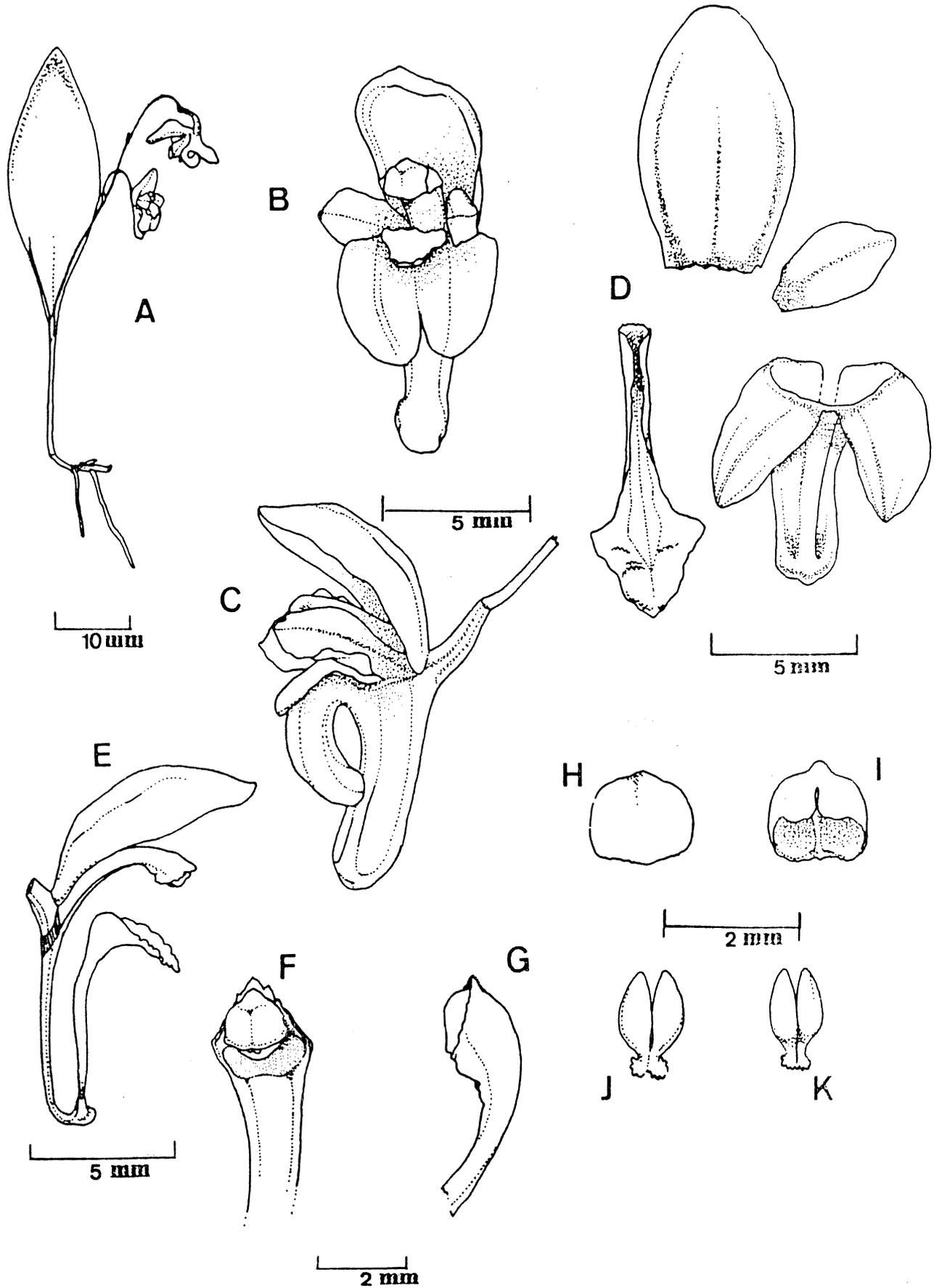


FIG. 11. *Pleurothallis mirabilis* Schltr. **A:** planta florida. **B e C:** flor. **B:** vista frontal. **C:** vista lateral. **D:** perianto. **E - G:** coluna. **E:** vista lateral, com o labelo articulado ao pé da coluna. **F:** vista ventral (detalhe). **G:** vista lateral (detalhe). **H e I:** capuz da antera. **H:** vista dorsal. **I:** vista ventral. **J e K:** polinário. **J:** vista dorsal. **K:** vista ventral.

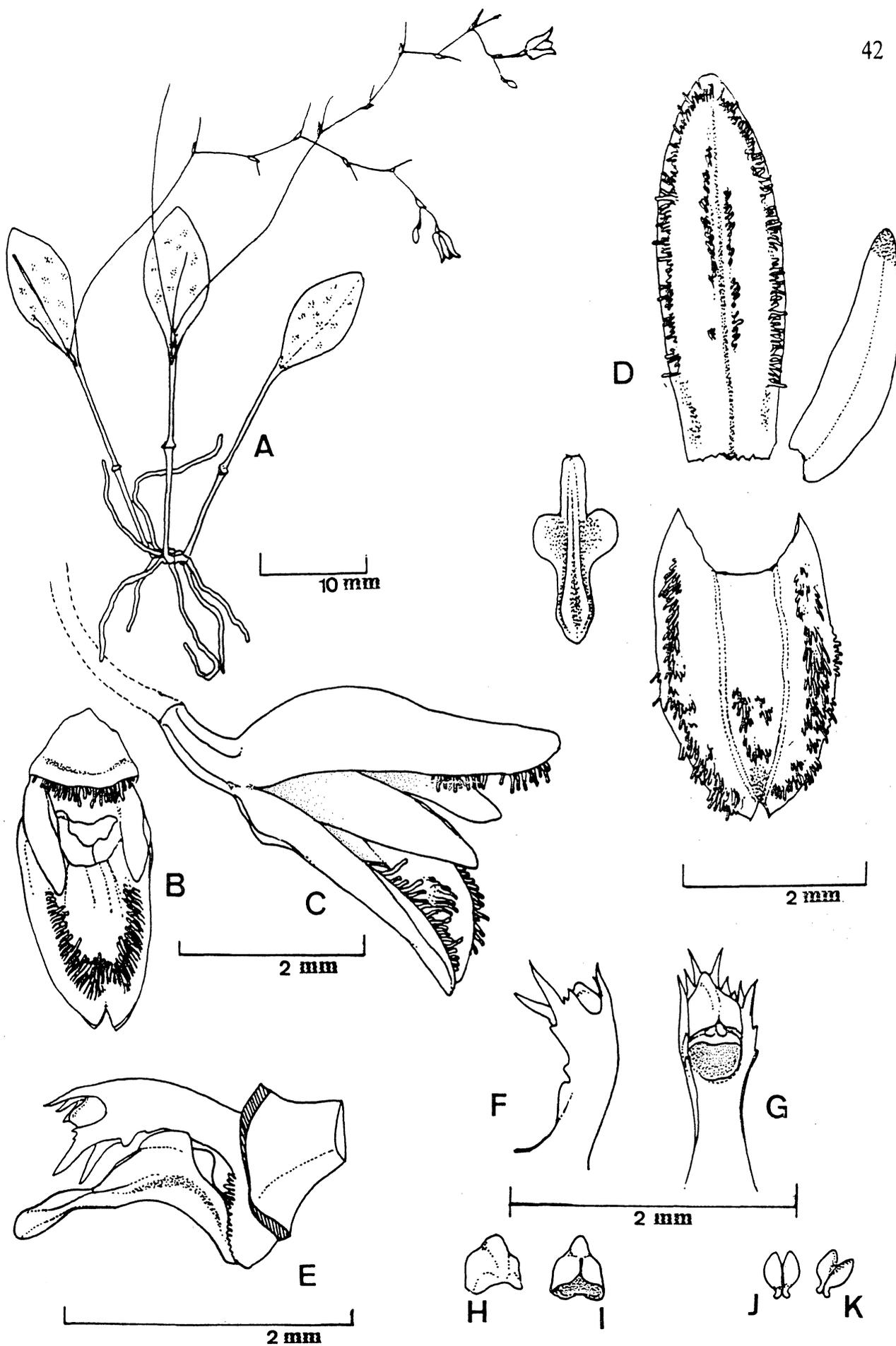


FIG. 12. *Pleurothallis punctata* Lindl. A: planta florida. B e C: flor. B: vista frontal. C: vista lateral. D: perianto. E - G: coluna. E: vista lateral, com o labelo articulado ao pé da coluna. F: vista lateral (detalhe). G: vista ventral (detalhe). H e I: capuz da antera. H: vista dorsal. I: vista ventral. J e K: polinário. J: vista dorsal. K: vista ventral.

Fenologia: Foi observada a produção muito espaçada de poucas flores ao longo do ano todo. A frutificação é escassa, e também gradual e espaçada.

5.2.13 *Pleurothallis recurva* Lindl. (FIGURA 13)

Hábito: Planta epífita, sem pseudobulbos, adpressa ao substrato, com folhas elípticas e coriáceas.

Morfologia floral: Inflorescência terminal, epífila, ou levemente pêndula, tipo espiga. Flores ressupinadas, roxas, com o labelo um pouco mais escuro, externamente miudamente pilosas, ao todo de aproximadamente 12 mm de comprimento. Sépala dorsal elíptica, obtusa, de aproximadamente 9 mm de comprimento e 4 mm de largura. Sépala lateral tenuemente unidas, freqüentemente livres no extremo, obtusas, de cerca de 8 mm de comprimento e 3 mm de largura cada. Pétalas laterais reduzidas, algo falcadas, agudas, assimétricas, de aproximadamente 3 mm de comprimento e 1 mm de largura. Labelo trilobado, obtuso, articulado ao pé da coluna, de cerca de 4 mm de comprimento e 3 mm de largura. Coluna prolongada basalmente num pé e apresentando apêndices laterais. Antera terminal, incumbente. Capuz da antera côncavo, em forma de odre, rostrado. Polinário composto por duas políneas amarelas, cerosas, globosas, lateralmente compressas. As políneas se prolongam em um par de curtas caudículas hialinas. Rostelo laminar, móvel. Estigma côncavo, inteiro. A superfície do labelo oferece néctar. A cor das flores dificulta a interpretação do vermelho neutro, mas aparentemente parte da sépala dorsal está envolvida na produção de odores.

Fenologia: Esta planta foi encontrada florida em meados de novembro, acabando a floração no início de dezembro. Não foi observada a frutificação. As flores são de curta duração.

5.2.14 *Pleurothallis sonderana* Rchb. f. (FIGURA 14)

Hábito: Epífita, sem pseudobulbos, com folhas crassas, cilíndricas e eretas.

Morfologia floral: Inflorescência terminal, ereta ou levemente pêndula, em espiga. Flores ressupinadas, amarelo-alaranjadas, glabras, ao todo de cerca de 8 mm de comprimento. Sépala dorsal elíptica, aguda, de aproximadamente 6 mm de comprimento e 2 mm de largura. Sépala lateral tenuemente unidas, freqüentemente livres no ápice, agudas, de aproximadamente 5 mm de comprimento e 1 mm de largura cada. Pétalas laterais elípticas, agudas, assimétricas, de aproximadamente 3 mm de comprimento e 1 mm de largura. Labelo articulado ao pé da coluna, auriculado, obtuso, de aproximadamente 3 mm de comprimento e 1 mm de largura. Coluna com apêndices laterais, ornamentada na região da antera e prolongada basalmente num pé. Antera terminal, incumbente. Capuz da antera côncavo, em forma de odre, rostrado. Polinário composto por duas políneas amarelas, cerosas, globosas, lateralmente comprimidas. As políneas se prolongam em um par de curtas caudículas hialinas. Rostelo laminar, móvel. Estigma côncavo, inteiro. As flores produzem um notável odor de frutas passadas, ao meio-dia e primeiras horas da tarde. Aparentemente, o labelo está envolvido na produção do referido perfume.

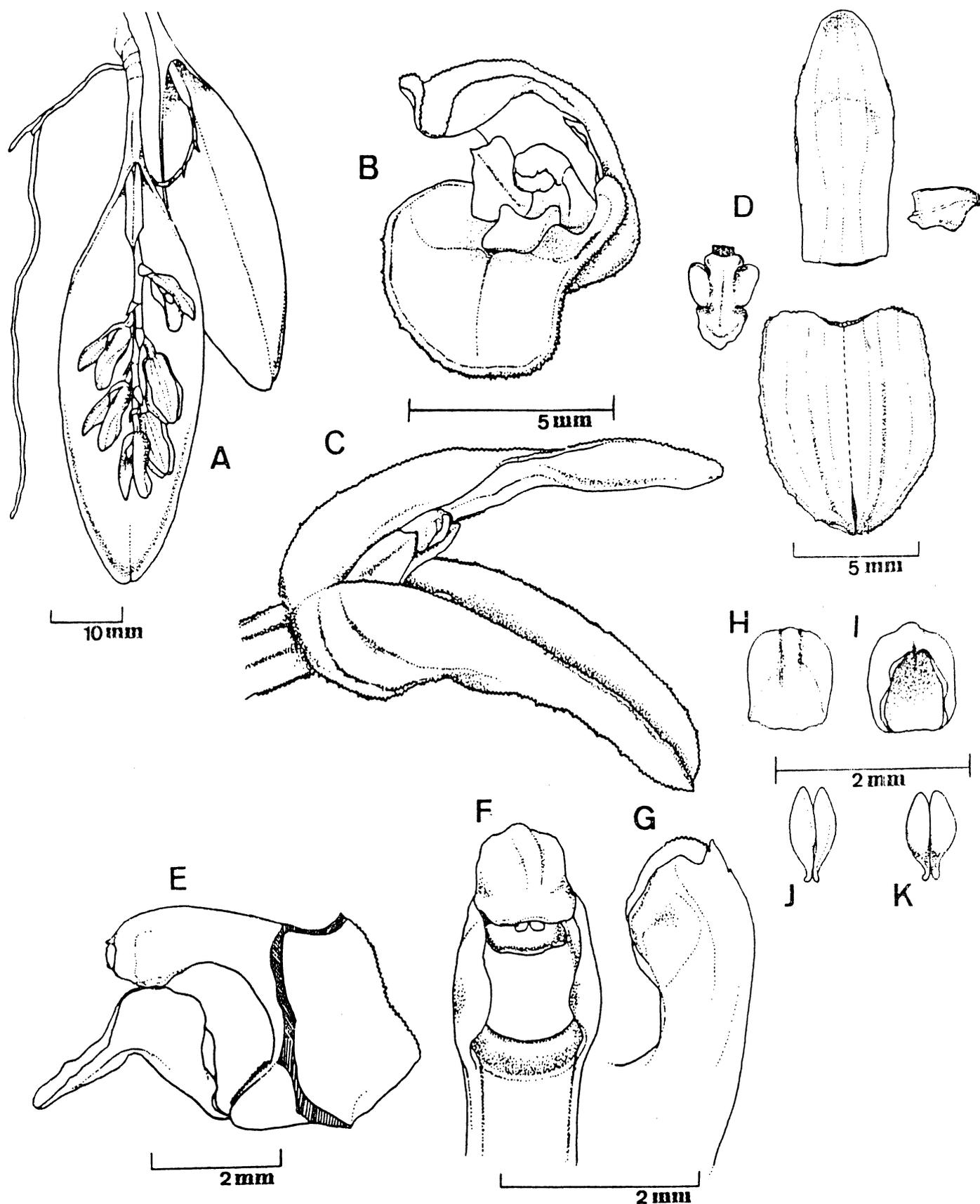


FIG. 13. *Pleurothallis recurva* Lindl. **A:** planta florida. **B e C:** flor. **B:** vista fronto-lateral. **C:** vista lateral. **D:** perianto. **E - G:** coluna. **E:** vista lateral, com o labelo articulado ao pé da coluna. **F:** vista ventral (detalhe). **G:** vista lateral (detalhe). **H e I:** Capuz da antera. **H:** vista dorsal. **I:** vista ventral. **J e K:** polinário. **J:** vista dorsal. **K:** vista ventral

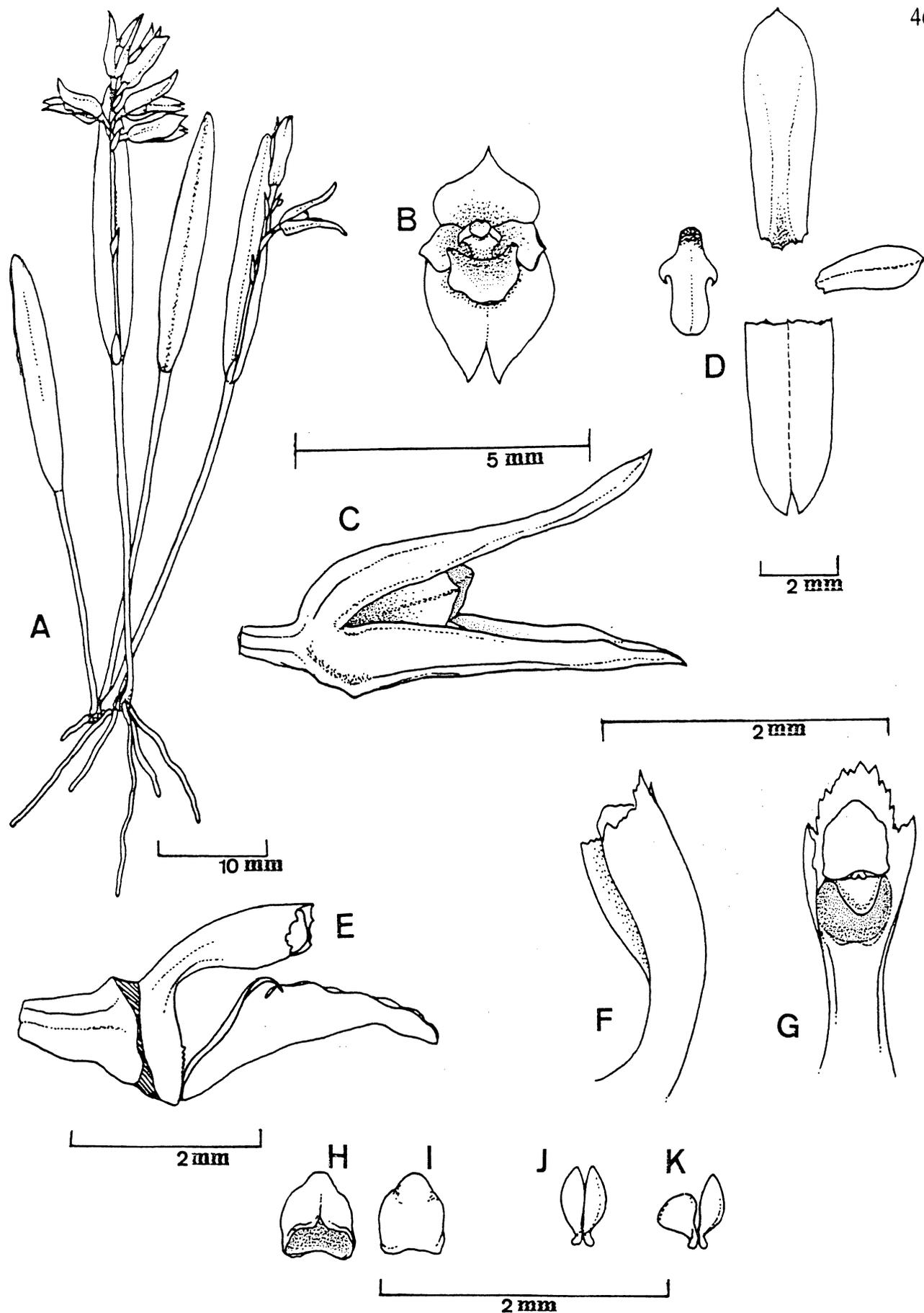


FIG. 14. *Pleurothallis sonderana* Rchb. f. **A:** planta florida. **B e C:** flor. **B:** vista frontal. **C:** vista lateral. **D:** perianto. **E - G:** coluna. **E:** vista lateral, com o labelo articulado ao pé da coluna. **F:** vista lateral (detalhe). **G:** vista ventral (detalhe). **H e I:** capuz da antera. **H:** vista ventral. **I:** vista dorsal. **J e K:** polinário. **J:** vista dorsal. **K:** vista ventral.

Fenologia: Esta planta foi encontrada florida no final de fevereiro, março, e até o final de abril. A frutificação foi observada nos meses de março, abril e maio. A deiscência dos primeiros frutos ocorre no final de setembro.

5.2.15. *Campylocentrum aromaticum* Barb. Rodr. (FIGURA 15)

Hábito: Epífita, sem pseudobulbos, com folhas dísticas ao longo de caules com crescimento monopodial.

Morfologia floral: Inflorescências laterais, em espiga, nascendo ao longo do caule, justo por cima das raízes. Flores não ressupinadas, brancas, de aproximadamente 5 mm de comprimento. Sépala dorsal elíptica, obtusa, de aproximadamente 3 mm de comprimento e 1 mm de largura. Sépala lateral elíptica, obtusa, algo assimétricas, de cerca de 2 mm de comprimento e 1 mm de largura. Pétalas laterais elípticas, obtusas, de aproximadamente 2 mm de comprimento e 1 mm de largura. Labelo trilobado, agudo, prolongado basalmente num calcar tubular inflexo, ao todo de aproximadamente 4 mm de comprimento e 2 mm de largura. Coluna reduzida, sem apêndices laterais. Antera incumbente. Capuz da antera côncavo, aplanado dorsoventralmente, com dois lóculos tenuemente delimitados, se observado em posição ventral. Cada antera produz dois polinários, compostos cada um destes por uma polínea amarela, cerosa, esférica, unida a um estipe laminar, subtriangular, hialino e a um viscidio laminar, amplo. Rostelo reduzido, em parte oculto pelos polinários. Estigma côncavo, inteiro. As flores são fragrantas ao meio-dia e primeiras horas da manhã. O labelo está envolvido na produção do perfume. O calcar do labelo apresenta uma considerável quantidade de néctar, visível por transparência.

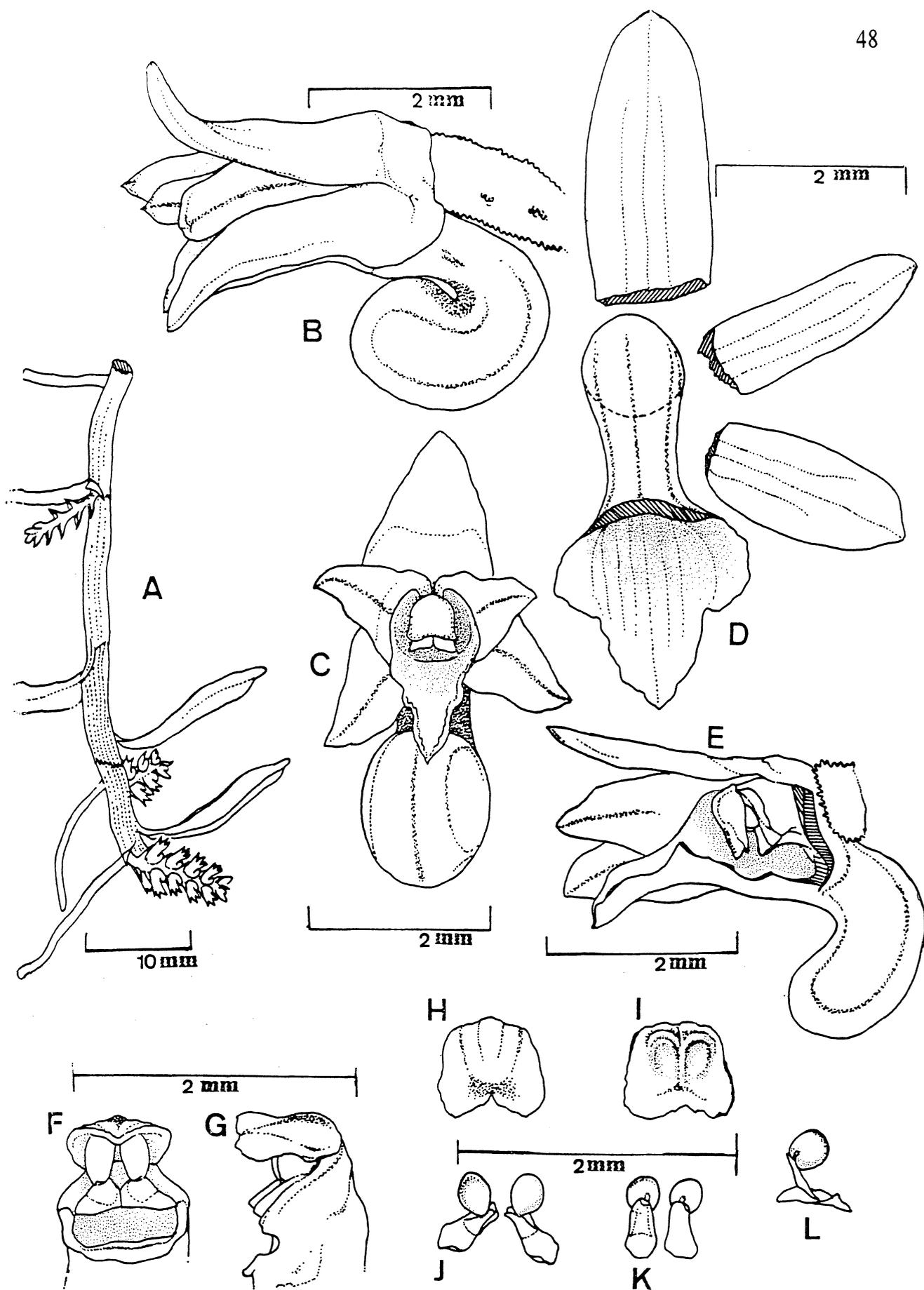


FIG. 15. *Campylocentrum aromaticum* Barb. Rodr. **A:** parte de uma planta florida. **B e C:** flor. **B:** vista lateral. **C:** vista frontal. **D:** perianto. **E:** disposição da coluna na flor. **F e G:** coluna. **F:** vista ventral. **G:** vista lateral. **H e I:** capuz da antera. **H:** vista dorsal. **I:** vista ventral. **J - L:** polinários. **J:** vista dorsal. **K:** vista ventral. **L:** vista lateral.

Fenologia: Esta planta foi encontrada em botão nos finais de fevereiro, florida nos finais de março e abril, até meados de maio. Foi observada uma frutificação gradual, começando em março. Em julho-agosto se observaram frutos em diferentes estágios de maturação. Observou-se uma deiscência gradual dos frutos, começando em maio e finalizando no início da seguinte floração.

5.2.16 *Maxillaria picta* Hook. (FIGURA 16)

Hábito: Planta epífita, com pseudobulbos de seção aproximadamente quadrangular, bifoliados.

Morfologia floral: Flores solitárias, laterais. Flores ressupinadas, amarelo-creme, variegadas de roxo, de aproximadamente 35 mm de comprimento. Sépala dorsal lanceolada, aguda, de cerca de 30 mm de comprimento e 10 mm de largura. Sépala lateral lanceolada, aguda, de aproximadamente 30 mm de comprimento e 7 mm de largura. Pétala lateral lanceolada, aguda, de cerca de 30 mm de comprimento e 4 mm de largura. Labelo articulado ao pé da coluna, trilobado, obtuso, os bordos do lobo médio um pouco ondulados, ao todo de aproximadamente 18 mm de comprimento e 10 mm de largura. Coluna sem apêndices laterais, prolongada basalmente num pé. Antera incumbente. Capuz da antera côncavo, em forma de odre, rostrado, papiloso. Polinário composto por quatro políneas amarelas, cerosas, globosas, dorsoventralmente compressas, didínamas, unidas por caudículas irregulares a um viscidio hialino, amplo, em forma de “u” invertido. Rostelo em forma de “u” invertido. Estigma côncavo, inteiro. As flores são fragrantas nas últimas horas da manhã, até o meio-dia e primeiras horas da tarde. Toda a região interna do perianto, exceto a porção basal, está

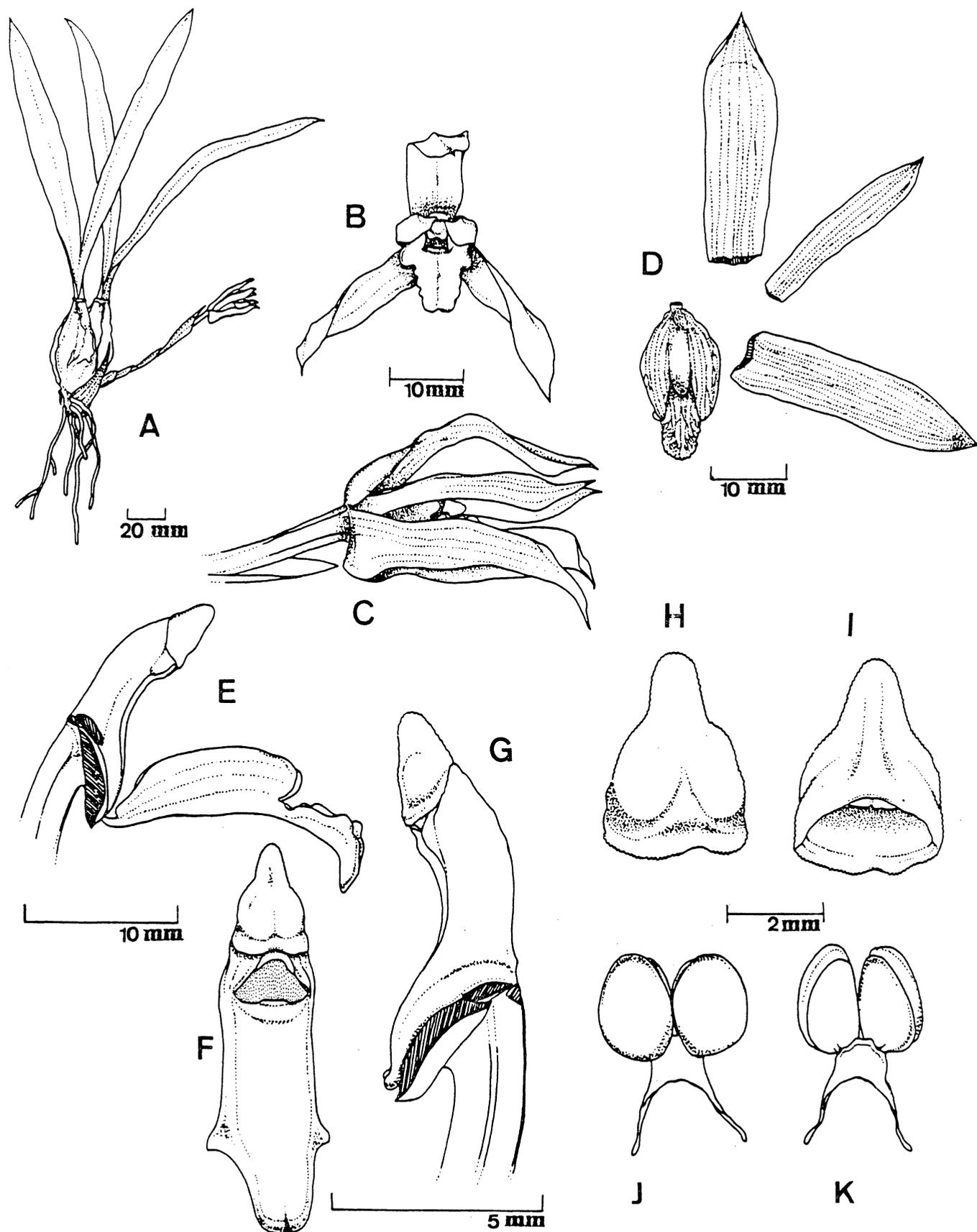


FIG. 16. *Maxillaria picta* Hook. A: planta florida. B e C: flor. B: vista frontal. C: vista lateral. D: perianto. E -G: coluna. E: vista lateral, com o labelo articulado ao pé da coluna. F: vista ventral. G: vista lateral. H e I: capuz da antera. H: vista dorsal. I: vista ventral. J e K: polinário. J: vista dorsal. K: vista ventral.

envolvida na produção do perfume. Sépala laterais e labelo delimitam um calcar, porém, estas flores não oferecem néctar.

Fenologia: Esta planta foi encontrada em botão e florida no início de julho e no mês de agosto. Observou-se a formação de frutos no final de julho, porém, estes abortaram e portanto, não puderam ser acompanhados até a deiscência.

5.2.17 *Zygotates dasyrhiza* Schltr. (FIGURA 17)

Hábito: Planta epífita, sem pseudobulbos, com folhas reduzidas, escuamiformes, e raízes caracteristicamente pilosas.

Morfologia floral: Inflorescência lateral, em espiga, pauciflora. Flores ressupinadas, brancas, de aproximadamente 6 mm de diâmetro. Sépala dorsal elíptica, aguda, de cerca de 3 mm de comprimento e 1 mm de largura. Sépala lateral algo falcadas, assimétricas, agudas, de aproximadamente 3 mm de comprimento e 2 mm de largura. Pétala lateral oblanceolada, de bordos levemente ondulados, obtusas, de aproximadamente 3 mm de comprimento e 2 mm de largura. Labelo marcadamente côncavo, em forma de odre, com a veia central muito marcada, apresentando na porção basal um tufo de pêlos (elaióforos tricomáticos?) densamente agrupados e prolongado na porção distal numa quilha. Coluna com asas laterais, muito ornamentada ao redor da antera. Antera ereta. Capuz da antera côncavo, claviforme. Polinário composto por quatro políneas equivalentes, unidas a um estipe laminar, incurvado, e a um viscidio subtriangular. Rostelo muito desenvolvido, bifurcado, incurvado, impedindo a visualização do estigma. Estigma côncavo, inteiro, localizado na base da coluna, visível só quando a coluna é removida. Não foi possível comprovar se os pêlos dispostos na parte basal do labelo são elaióforos.

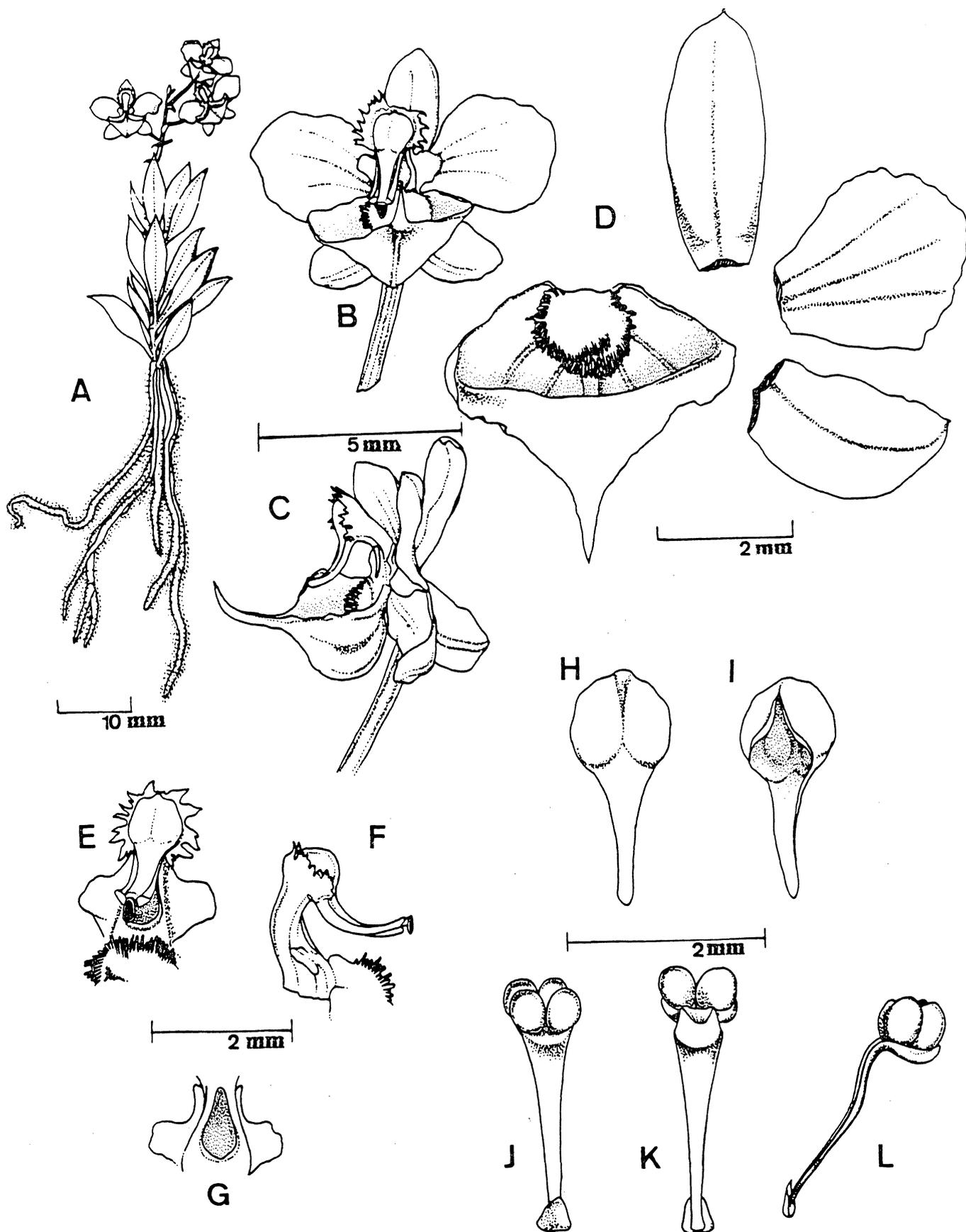


FIG. 17. *Zygostates dasyrhiza* Schltr. **A:** planta florida. **B e C:** flor. **B:** vista frontal. **C:** vista lateral. **D:** perianto. **E e F:** coluna. **E:** vista frontal. **F:** vista lateral. **G:** Detalhe do estigma. **H e I:** capuz da antera. **H:** vista dorsal. **I:** vista ventral. **J - L:** polinário. **J:** vista dorsal. **K:** vista ventral. **L:** vista lateral.

Fenologia: Esta planta foi encontrada florida em novembro e dezembro. A frutificação não foi acompanhada.

5.2.18. *Capanemia australis* Scltr. (FIGURA 18)

Hábito: Planta epífita, com pseudobulbos unifoliados. Folhas crassas, aciculares.

Morfologia floral: Inflorescência lateral, bi ou triflora, em espiga, ereta ou levemente pêndula. Flores brancas, com uma pequena mancha amarela no labelo, ao todo de cerca de 6 mm de diâmetro. Sépala dorsal lanceolada, aguda, de aproximadamente 3 mm de comprimento e 1 mm de largura. Sépala lateral falcada, aguda, de aproximadamente 3 mm de comprimento e 1 mm de largura. Pétala lateral elíptica, aguda, de aproximadamente 3 mm de comprimento e 1 mm de largura. Labelo inteiro, com duas calosidades papilosas na sua porção média, ao todo, de cerca de 4 mm de comprimento e 2 mm de largura. Coluna com asas laterais muito desenvolvidas. Antera ereta. Capuz da antera côncavo, claviforme, algo rostrado. Polinário composto por duas políneas amarelas cerosas, globosas, unidas mediante caudículas a um estipe hialino, laminar, e a um viscidio subtriangular. Rostelo fendido ao meio, visível só quando a coluna é observada em vista ventral. Estigma côncavo, inteiro, em posição ventral. As flores não apresentam néctar e são fragrantas ao meio-dia e primeiras horas da tarde. O labelo está envolvido na produção do perfume.

Fenologia: Esta planta foi encontrada florida nos meses de junho, julho e agosto. As últimas flores foram observadas em meados e finais de agosto. Não se observou a produção de frutos.

5.2.19 *Capanemia hatschbachii* Schltr. (FIGURA 19)

Hábito: Epífita, com pseudobulbos bifoliados. Folhas conduplicadas.

Morfologia floral: Inflorescência lateral, pêndula, em espiga. Flores ressupinadas, esverdeadas, ou amarelo-esverdeadas, de aproximadamente 6 mm de diâmetro. Sépala dorsal elíptico-lanceolada, aguda, de cerca de 3 mm de comprimento e 2 mm de largura. Sépala lateral falcada, aguda, assimétrica, de aproximadamente 5 mm de comprimento e 2 mm de largura. Pétala lateral elíptico-lanceolada, aguda, de cerca de 4 mm de comprimento e 2 mm de largura. Labelo inteiro, agudo, com duas notórias calosidades longitudinais e paralelas, de contornos angulosos, ao todo de aproximadamente 5 mm de comprimento e 3 mm de largura. Na porção basal do labelo, na base das calosidades, é secretado néctar, que se acumula ali. Coluna com asas ou apêndices laterais. Antera ereta. Capuz da antera côncavo, com dois lóculos delimitados por um tênue tabique, se observado em posição ventral. Polinário composto por duas políneas amarelas, cerosas, globosas, um estipe laminar, esbranquiçado e um viscidio escuro, de contorno elíptico. Rostelo reduzido, oculto em grande parte pela antera e a marcada concavidade do estigma. Estigma inteiro, côncavo, de contorno circular. As flores aparentemente não produzem perfumes.

Fenologia: Esta planta foi encontrada em botão no final de julho e começo e meados de agosto. A floração foi observada no início e final de agosto. A formação de frutos foi observada em meados e final de agosto. A deiscência dos frutos iniciou-se no final de dezembro.

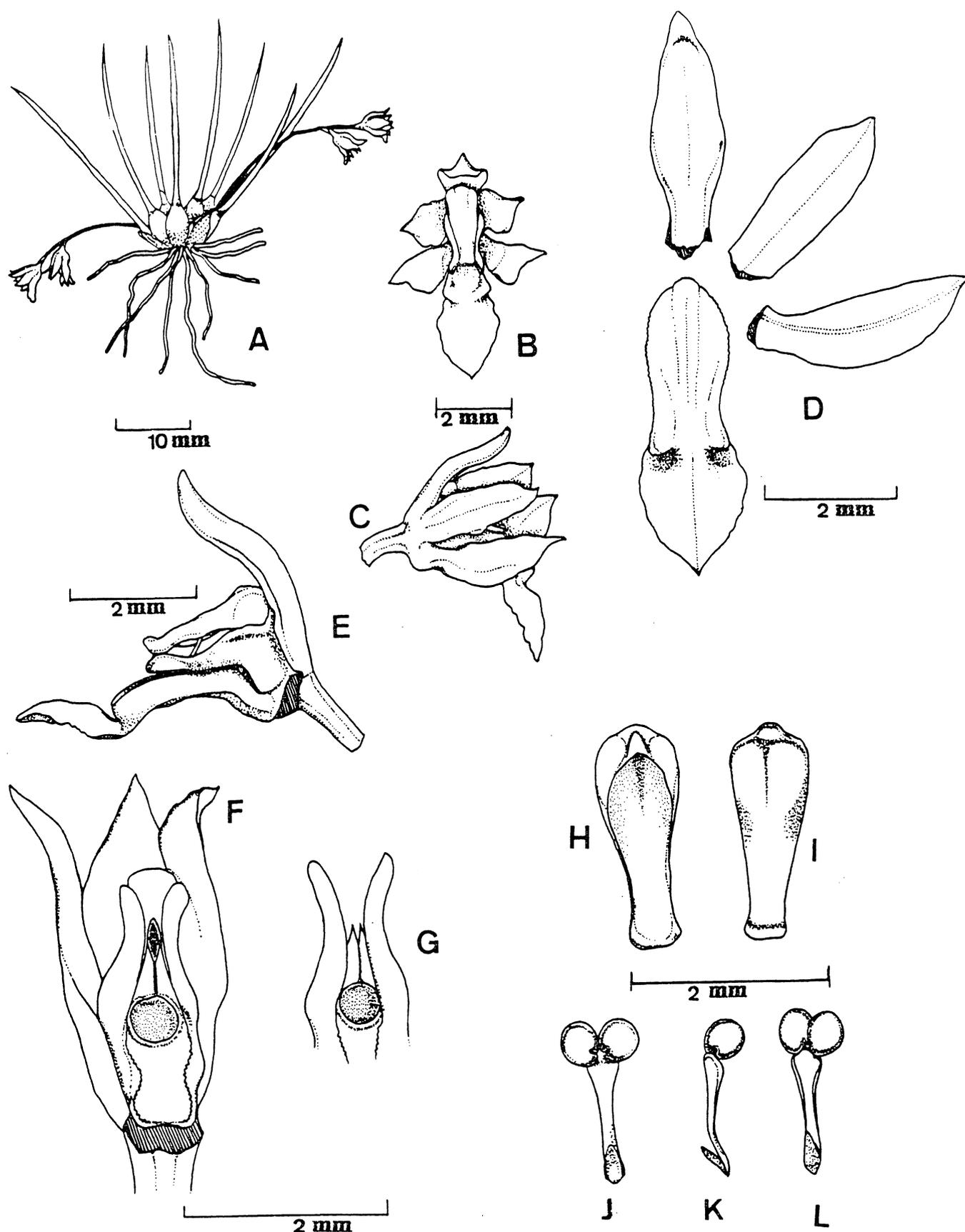


FIG. 18. *Capanemia australis* Schltr. **A:** planta florida. **B e C:** flor. **B:** vista frontal. **C:** vista lateral. **D:** perianto. **E e F:** coluna. **E:** vista lateral, junto ao labelo e sépala dorsal. **F:** vista ventral, junto às sépalas laterais e dorsal. **G:** Detalhe da coluna com o polinário retirado. **H e I:** capuz da antera. **H:** vista ventral. **I:** vista dorsal. **J - L:** polinário. **J:** vista dorsal. **K:** vista lateral, com uma polínea retirada. **L:** vista ventral.

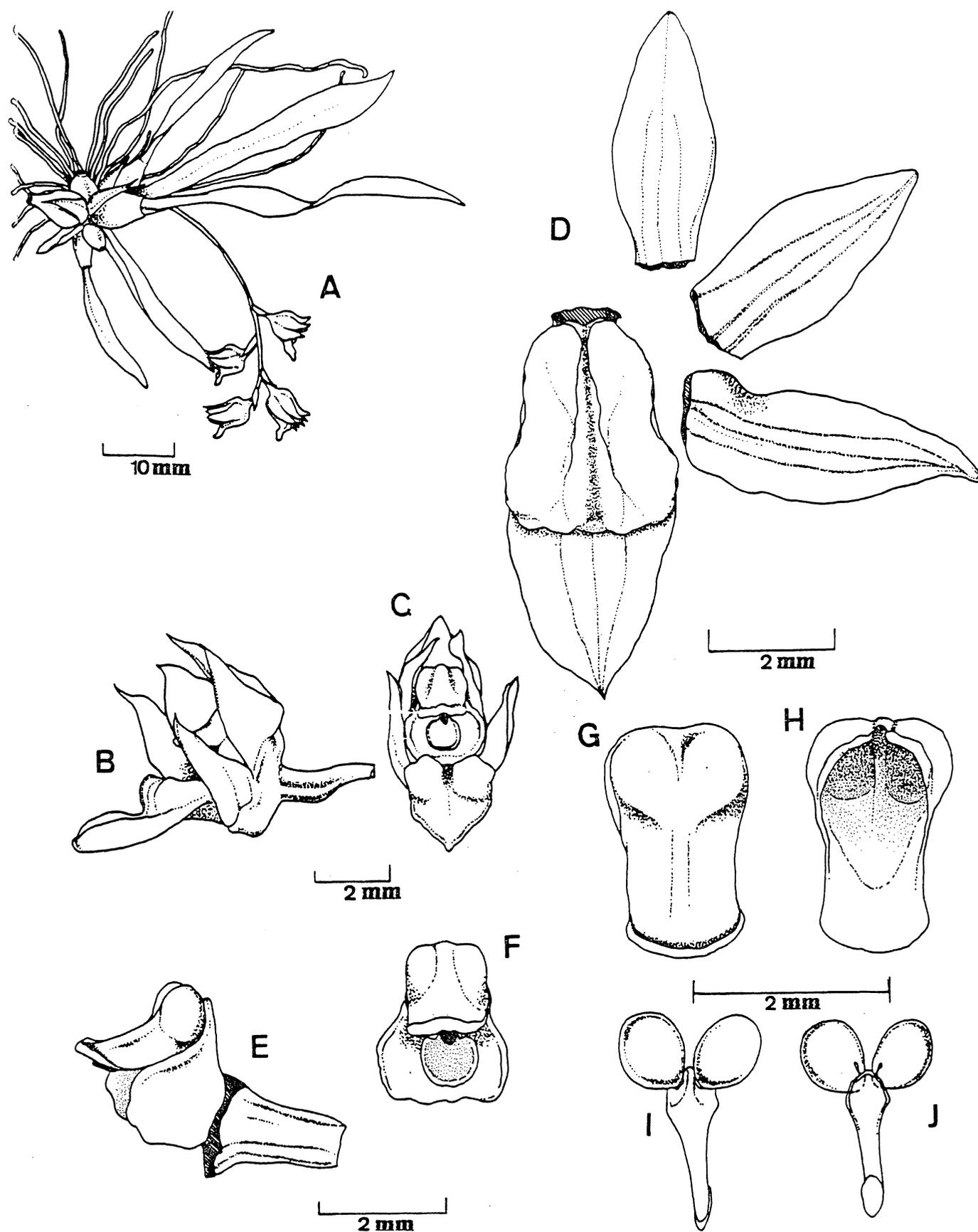


FIG. 19. *Capanemia hatschbachii* Schltr. **A:** planta florida. **B e C:** flor. **B:** vista lateral. **C:** vista frontal. **D:** perianto. **E e F:** coluna. **E:** vista lateral. **F:** vista frontal. **G e H:** capuz da antera. **G:** vista dorsal. **H:** vista ventral. **I e J:** polinário. **I:** vista dorsal. **J:** vista ventral

5.2.20. *Gomesa crispa* (Lindl) Klotzch ex Rchb. f. (FIGURA 20)

Hábito: Planta epífita, com pseudobulbos lateralmente compressos, bifoliados. Folhas conduplicadas.

Morfologia floral: Inflorescência lateral, pêndula, em espiga. Flores esverdeadas ou amarelo-esverdeadas, com uma mancha alaranjada ao redor do estigma, de aproximadamente 20 mm de diâmetro. Sépala dorsal elíptica, obtusa, de cerca de 8 mm de comprimento e 4 mm de largura. Sépala lateral fusionada até a metade do seu comprimento, obtusas, o conjunto de aproximadamente 9 mm de comprimento e 7 mm de largura. Pétalas laterais subelípticas, obtusas, de bordos ondulados, assimétricas, de aproximadamente 8 mm de comprimento e 3 mm de largura. Labelo articulado ao pé da coluna, inteiro, obtuso, com duas calosidades paralelas, aplanadas, laminares quando vistas lateralmente, de aproximadamente 7 mm de comprimento e 5 mm de largura. Coluna com apêndices laterais reduzidos, prolongada basalmente num pé. Antera incumbente. Capuz da antera côncavo, papiloso, rostrado, com dois lóculos delimitados por um tênue tabique, quando visto em posição ventral. Polinário composto por duas políneas amarelas, cerosas, globosas, prolongadas em curtas caudículas hialinas que as unem a um estipe laminar, unido por sua vez a um viscidio escuro, de contorno elíptico-retangular. Rostelo reduzido, em grande parte oculto pela antera e a marcada concavidade do estigma. Estigma côncavo, inteiro, de contorno elíptico. As flores são muito fragrantas ao meio-dia e primeiras horas da tarde. Estas flores não produzem néctar.

Fenologia: Esta planta foi observada em botão no início de janeiro, e florida em meados deste mês, assim como em fevereiro. A frutificação é muito reduzida, o início da frutificação foi observado em fevereiro. Em meados de junho foi observada com frutos muito desenvolvidos, ainda não deiscentes.

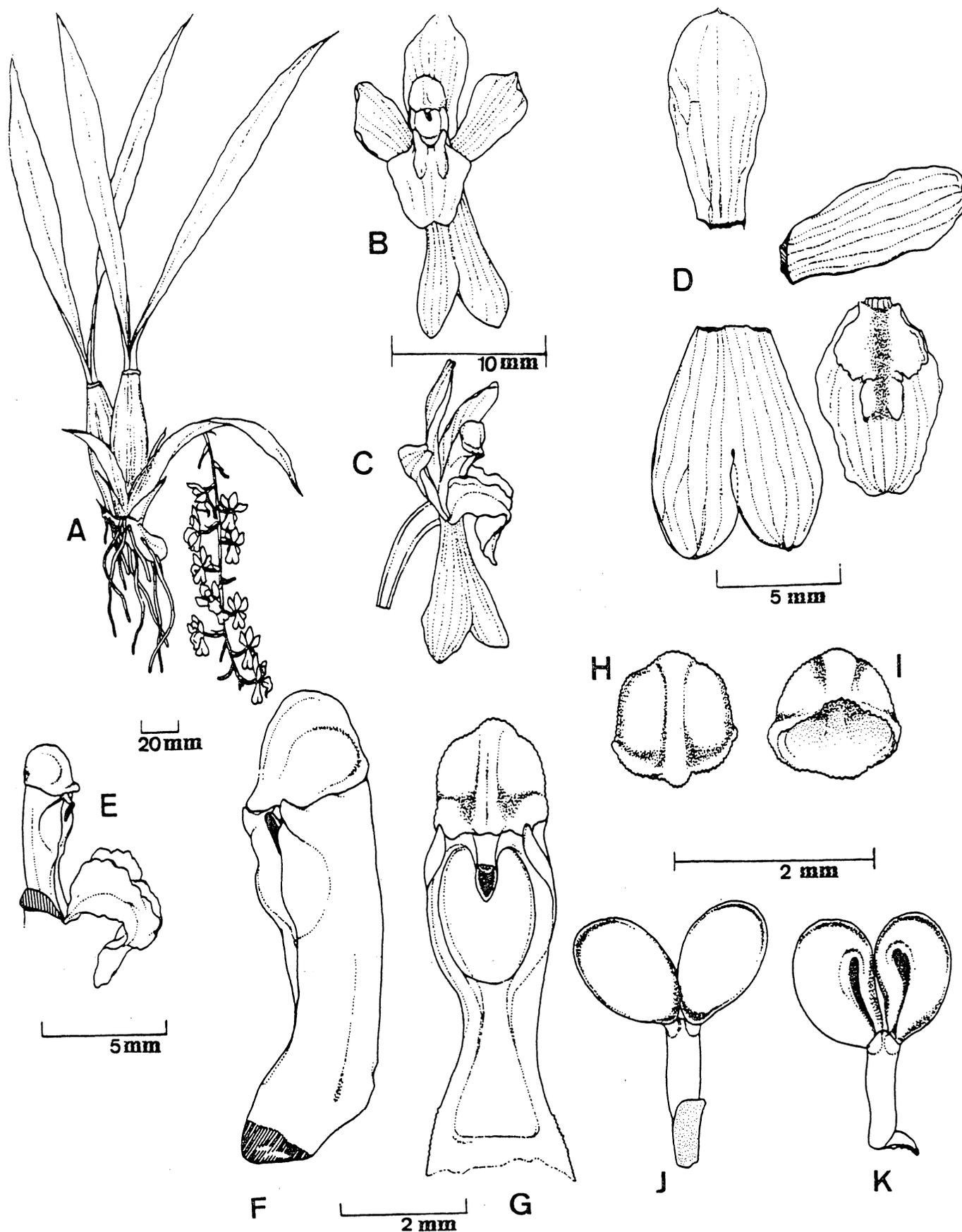


FIG. 20. *Gomesa crispa* (Lindl) Rchb. f. A: planta florida. B e C: flor. B: vista frontal. C: vista lateral. D: perianto. E - G: coluna. E: vista lateral, com o labelo articulado ao pé da coluna. F: vista lateral. G: vista frontal. H e I: capuz da antera. H: vista dorsal. I: vista ventral. J e K: polinário. J: vista dorsal. K: vista ventral.

5.2.21. *Oncidium curtum* Lindl. (FIGURA 21)

Hábito: Epífita, com pseudobulbos estriados, bifoliados. Folhas conduplicadas.

Morfologia floral: Inflorescência lateral, ereta, panículada. Flores ressupinadas, de aproximadamente 30 mm de diâmetro, com o labelo amarelo e as outras peças periânticas de coloração acastanhada, variegadas de amarelo. Sépala dorsal elíptica, obtusa, estreitada na base, de aproximadamente 12 mm de comprimento e 6 mm de largura. Sépala lateral fusionada até a metade, obtusa, o conjunto de cerca de 14 mm de comprimento e 12 mm de largura. Pétala lateral obtusa, bilobada no ápice, de bordos ondulados, de aproximadamente 16 mm de comprimento e 7 mm de largura. Labelo auriculado, bilobado no extremo, com uma calosidade verrucosa, complexa na porção basal, ao todo de aproximadamente 20 mm de comprimento e 24 mm de largura. Coluna com asas laterais. Antera incumbente. Capuz da antera côncavo, arredondado, externamente papiloso, com dois lóculos tênueamente delimitados, quando visto em posição ventral. Polinário composto por duas políneas amarelas cerosas globosas, prolongadas em curtas caudículas hialinas que as unem a um estipe laminar, unido este a um viscidio escuro, elíptico. Rostelo reduzido, oculto em grande parte pela antera e a marcada concavidade do estigma. Estigma côncavo, inteiro, de contorno circular. As flores são muito fragrantas em horas da manhã, meio-dia e primeiras horas da tarde. A porção superior da calosidade verrucosa do labelo reage positivamente ao vermelho neutro, estando portanto envolvida na produção do perfume.

Fenologia: Esta planta foi encontrada uma vez só, estando florida no final de outubro.

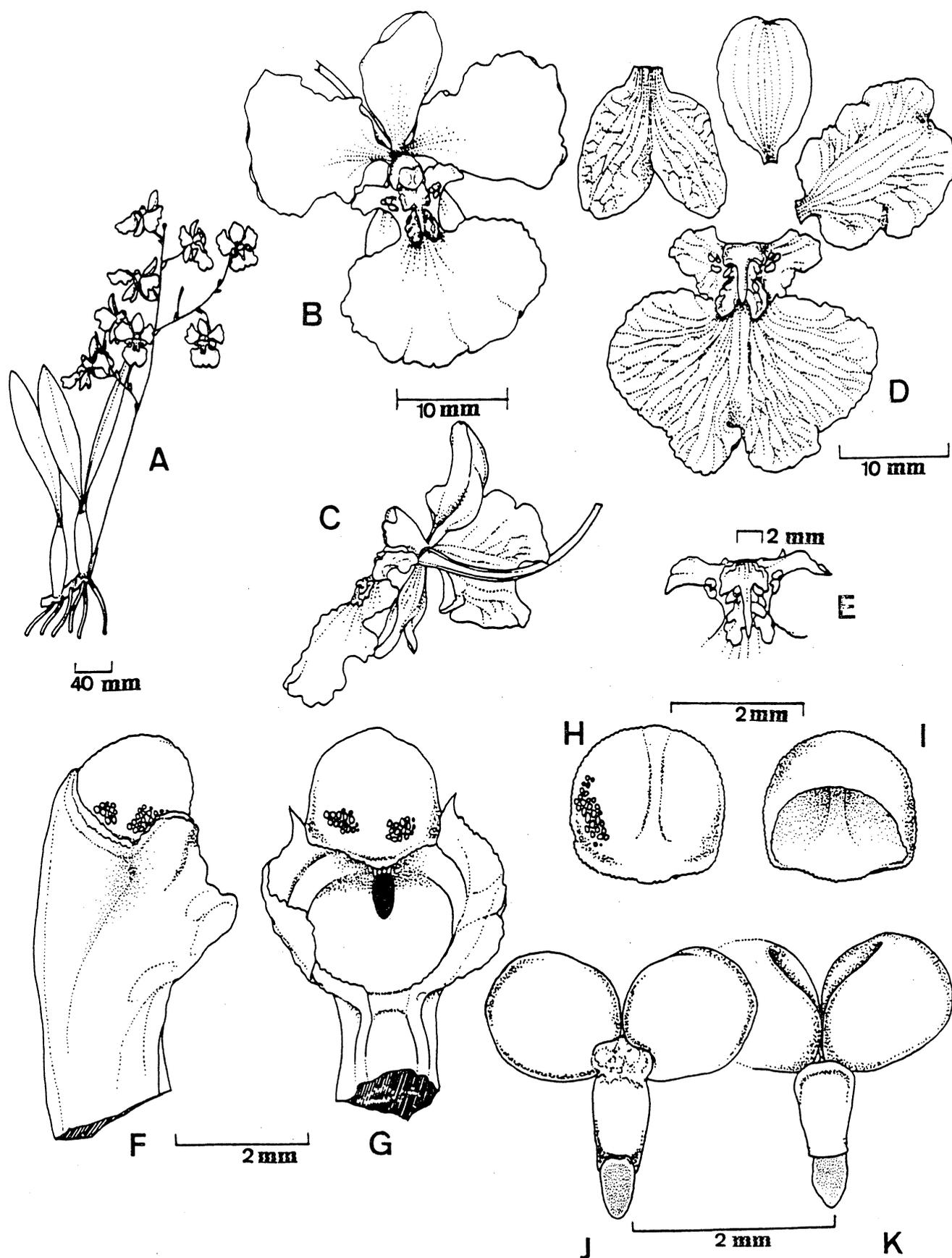


FIG. 21. *Oncidium curtum* Lindl. A: planta florida. B e C: flor. B: vista frontal. C: vista lateral, com a pétala lateral esquerda retirada. D: perianto. E: detalhe do "calo" do labelo. F e G: coluna. F: vista lateral. G: vista frontal. H e I: capuz da antera. H: vista dorsal. I: vista ventral. J e K: nolinário. J: vista dorsal. K: vista ventral.

5.2.22 *Oncidium loefgreenii* Cogn. (FIGURA 22)

Hábito: Planta epífita, com pseudobulbos estriados, bifoliados. Folhas conduplicadas.

Morfologia floral: Inflorescência lateral, ereta, panículada. Flores ressupinadas, brancas, de aproximadamente 8 mm de diâmetro. Sépala dorsal elíptica, aguda, de cerca de 3 mm de comprimento e 2 mm de largura. Sépalas laterais algo falcadas, agudas, assimétricas, de aproximadamente 3 mm de comprimento e 2 mm de largura. Pétalas laterais obtusas, de contorno retangular, de aproximadamente 3 mm de comprimento e 1 mm de largura. Labelo auriculado, obtuso, estreitado na base, o lobo mediano com o extremo algo bifurcado, ao todo de aproximadamente 5 mm de comprimento e 4 mm de largura. Na porção basal do labelo encontra-se um elaióforo de cor amarela, e aspecto glandular-verrucoso. Coluna com apêndices laterais reduzidos. Antera incumbente. Capuz da antera côncavo, de contorno arredondado, levemente rostrado, com dois lóculos tenuemente delimitados por um tabique, se visto ventralmente. Polinário composto por duas políneas amarelas cerosas, globosas, unidas a um estipe laminar, translúcido, ventralmente involuto, unido este último a um viscidio escuro, de contorno elíptico. Rostelo reduzido, oculto em grande parte pela antera e a marcada concavidade do estigma. Estigma côncavo, inteiro, de contorno aproximadamente circular. As flores são fragrantas nas últimas horas da manhã, no meio-dia e primeiras horas da tarde. O labelo está envolvido na produção do perfume.

Fenologia: Esta planta foi observada em botão em dezembro, e florida de início de janeiro até começo de fevereiro. Foram observados frutos muito desenvolvidos no mês de março.

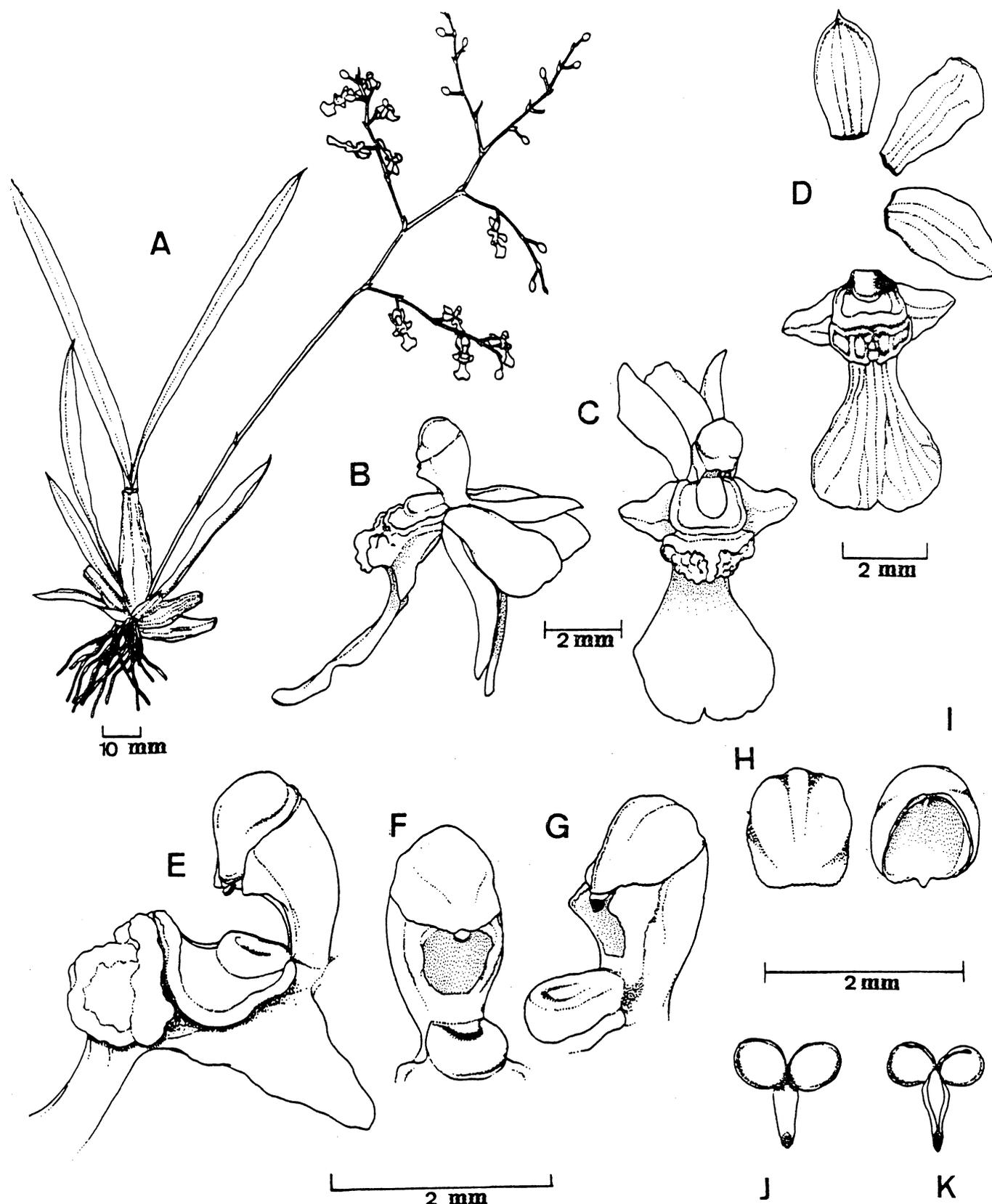


FIG. 22. *Oncidium loefgrenii* Cogn. **A:** planta florida. **B** e **C:** flor. **B:** vista lateral. **C:** vista frontal. **D:** perianto. **E:** detalhe do elaióforo e a coluna em vista lateral. **F** e **G:** coluna. **F:** vista fronto-lateral. **G:** vista lateral. **H** e **I:** capuz da antera. **H:** vista dorsal. **I:** vista ventral. **J** e **K:** polinário. **J:** vista dorsal. **K:** vista ventral.

5.2.23 *Oncidium paranaense* Krzl. (FIGURA 23)

Hábito: Epífita, com pseudobulbos estriados, bifoliados. Folhas conduplicadas.

Morfologia floral: Inflorescência lateral, ereta, paniculada. Flores não ressupinadas, com o labelo amarelo e as outras peças periânticas marrons variegadas de amarelo, ao todo de aproximadamente 7 mm de diâmetro. Sépala dorsal elíptica, aguda, de aproximadamente 3 mm de comprimento e 2 mm de largura. Sépalas laterais elípticas, agudas, algo assimétricas, de cerca de 3 mm de comprimento e 2 mm de largura. Pétalas laterais obtusas, de bordos aproximadamente retangulares, de cerca de 3 mm de comprimento e 2 mm de largura. Labelo trilobado, o lobo médio algo bifurcado no extremo, engrossado e papiloso na região média, ao todo de aproximadamente 5 mm de comprimento e 4 mm de largura. Os lobos laterais do labelo portam um elaióforo epitelial cada, tendo estes o aspecto de áreas brilhantes, com cutícula expandida e tensa. Coluna com asas laterais, prolongada basalmente em uma espécie de plataforma. Antera incumbente. Capuz da antera côncavo, em forma de odre, com dois lóculos tenuemente delimitados, se visto em posição ventral. Polinário composto por duas políneas amarelas cerosas, claviformes, um estipe laminar, espatulado, que cobre parcialmente as políneas por dorsal e um viscídio escuro, de contorno elíptico. Rostelo reduzido, oculto em grande parte pela antera e a marcada concavidade do estigma. Estigma côncavo, estreito, de contorno elíptico. As flores são fragrantas pela manhã, meio-dia e primeiras horas da tarde. A região mediana do labelo está envolvida na produção do perfume.

Fenologia: Esta planta foi observada em botão em meados de novembro, e florida no final deste mês, até o final de dezembro. Observou-se a produção de frutos no início e meados de dezembro, estando deiscentes no início e meados de março.

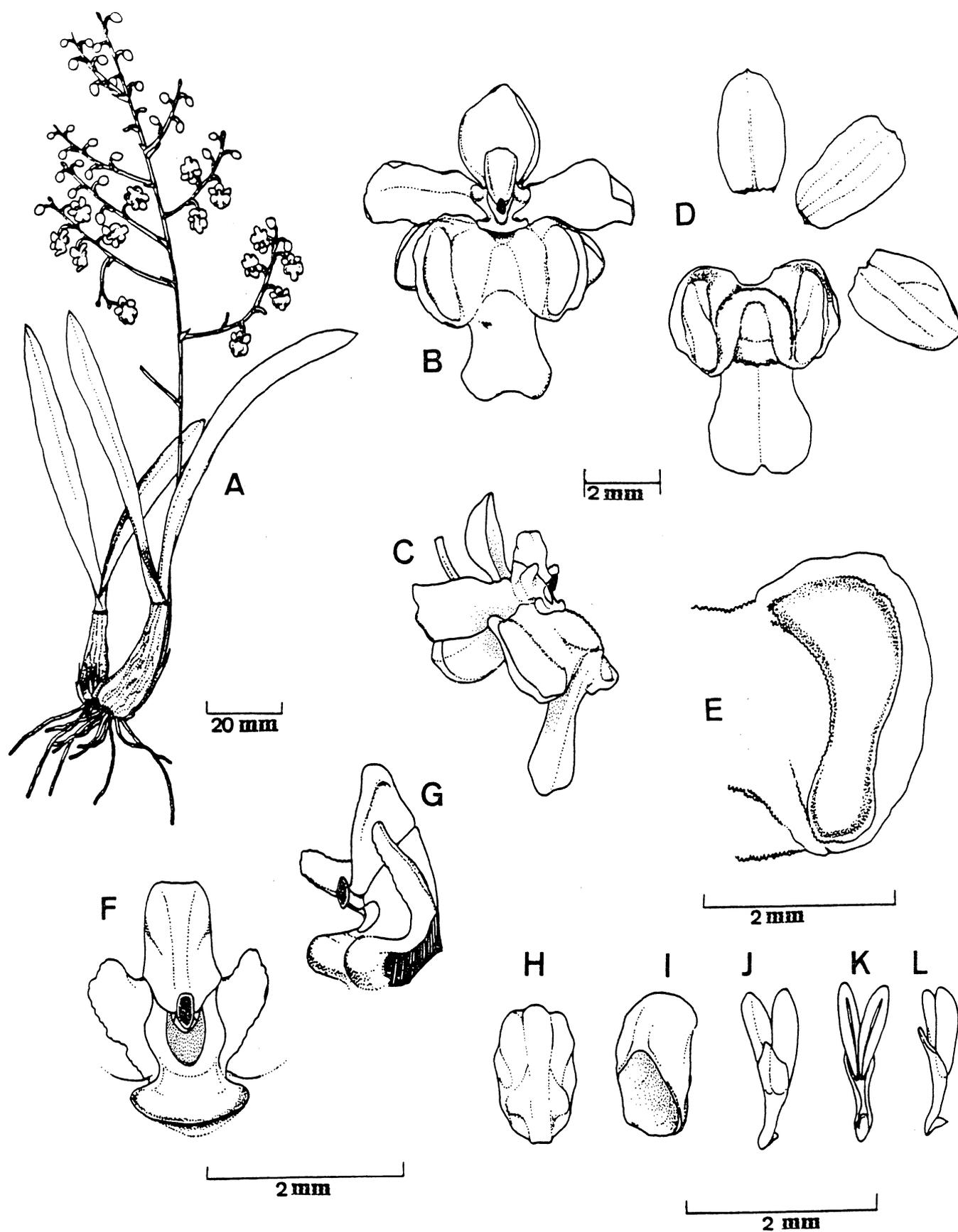


FIG. 23. *Oncidium paranaense* Krzl. **A:** planta florida. **B e C:** flor. **B:** vista frontal. **C:** vista lateral. **D:** perianto. **E:** detalhe de um dos elaióforos. **F e G:** coluna. **F:** vista frontal. **G:** vista lateral. **H e I:** capuz da antera. **H:** vista dorsal. **I:** vista ventral. **J - L:** polinário. **J:** vista dorsal. **K:** vista ventral. **L:** vista lateral.

5.2.24. *Oncidium pulvinatum* Lindl. (FIGURA 24)

Hábito: Plantas epífitas, com pseudobulbos lisos, dorsoventralmente compressos, unifoliados.

Folhas planas, coriáceas.

Morfologia floral: Inflorescência lateral, pêndula, panículada. Flores ressupinadas, com o labelo amarelo, manchado de marrom, e as outras peças periânticas marrons, manchadas de amarelo, ao todo de aproximadamente 20 mm de diâmetro. Sépala dorsal espatulada, estreitada na base, obtusa, de aproximadamente 12 mm de comprimento e 6 mm de largura. Sépala lateral espatulada, obtusa, de cerca de 12 mm de comprimento e 5 mm de largura. Pétala lateral obtusa, de bordos ondulados, assimétricas, de aproximadamente 12 mm de comprimento e 7 mm de largura. Labelo trilobado, obtuso, o lobo médio levemente bifurcado no extremo, ao todo de cerca de 13 mm de comprimento e 14 mm de largura. O labelo possui na sua porção basal um tufo de longos pêlos unicelulares, densamente agrupados. O conjunto tem cor amarela variegada de alaranjado. Coluna com asas laterais. Antera incumbente. Capuz da antera côncavo externamente algo papiloso, rostrado. Polinário composto por duas políneas amarelas claviformes, um estipe laminar, hialino e um viscidio escuro, de contorno elíptico. Rostelo reduzido, em grande parte oculto pela antera e a marcada concavidade do estigma. Estigma côncavo, inteiro, de contorno aproximadamente elíptico. Todo o perianto está envolvido na produção de perfume. As flores são marcadamente fragrantas nas últimas horas da manhã, meio-dia e primeiras horas da tarde.

Fenologia: Esta planta foi encontrada em botão no final de dezembro, e florida no início e meados de janeiro. A frutificação não foi acompanhada.

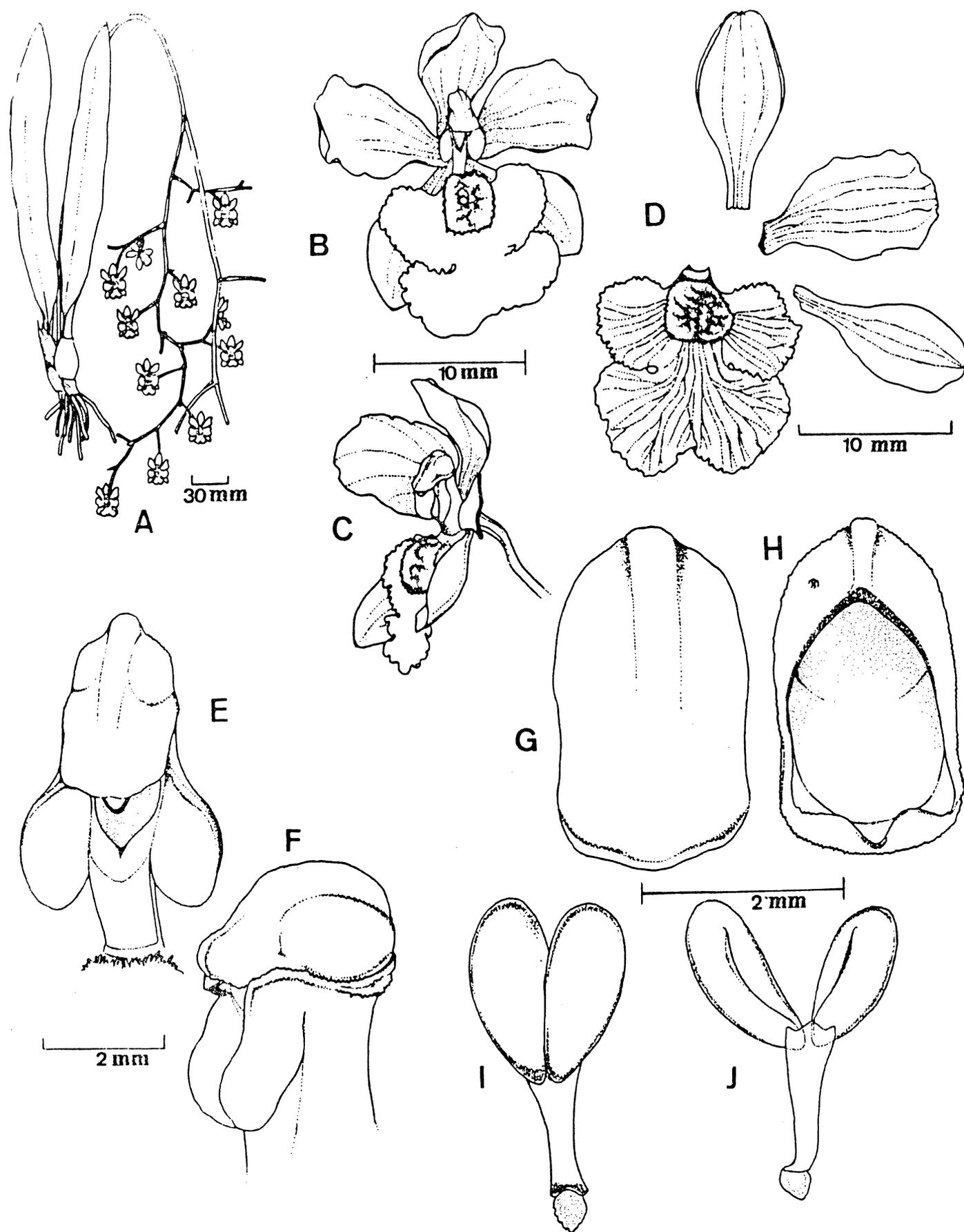


FIG. 24. *Oncidium pulvinatum*. A: planta florida. B e C: flor. B: vista frontal. C: vista lateral. D: perianto. E e F: coluna. E: vista frontal. F: vista lateral. G e H: capuz da antera. G: vista dorsal. H: vista ventral. I e J: polinário. I: vista dorsal. J: vista ventral.

5.2.25. *Oncidium unicorne* Lindl. (FIGURA 25)

Hábito: Planta epífita, com pseudobulbos estriados bi ou raramente unifoliados. Folhas conduplicadas.

Morfologia floral: Inflorescência lateral, ereta, panículada. Flores ressupinadas, de aproximadamente 19 mm de diâmetro, com o labelo amarelo manchado de marrom claro e as outras peças periânticas marrons. Sépala dorsal lanceolada, aguda, de aproximadamente 5 mm de comprimento e 2 mm de largura. Sépalas laterais fusionadas, livres só no extremo, agudas, o conjunto de cerca de 6 mm de comprimento e 3 mm de largura. Pétalas laterais obtusas, assimétricas, de bordos ondulados, de aproximadamente 7 mm de comprimento e 4 mm de largura. Labelo trilobado, o lobo mediano levemente bifurcado no extremo, de aproximadamente 9 mm de comprimento e 10 mm de largura. O labelo possui na sua região basal um elaióforo do tipo epitelial, de cor amarela brilhante. O elaióforo encontra-se na base de uma pronunciada calosidade em forma de chifre. Coluna com apêndices laterais vestigiais. Antera incumbente. Capuz da antera côncavo, arredondado, com dois lóculos, quando observado em posição ventral. Polinário composto por duas políneas amarelas, cerosas, globosas, prolongadas estas em caudículas hialinas, um estipe laminar, hialino, côncavo em vista ventral e um viscidio escuro, discoidal. Rostelo reduzido, em grande parte oculto pela antera e a concavidade do estigma. Estigma inteiro, côncavo. As flores são fragrantas nas últimas horas da manhã, meio-dia e nas primeiras horas da tarde. O labelo está envolvido na produção do perfume.

Fenologia: Esta planta foi observada florida nos meses de janeiro e fevereiro. No final de fevereiro observaram-se alguns frutos. O desenvolvimento posterior dos frutos e a deiscência não foram acompanhados.

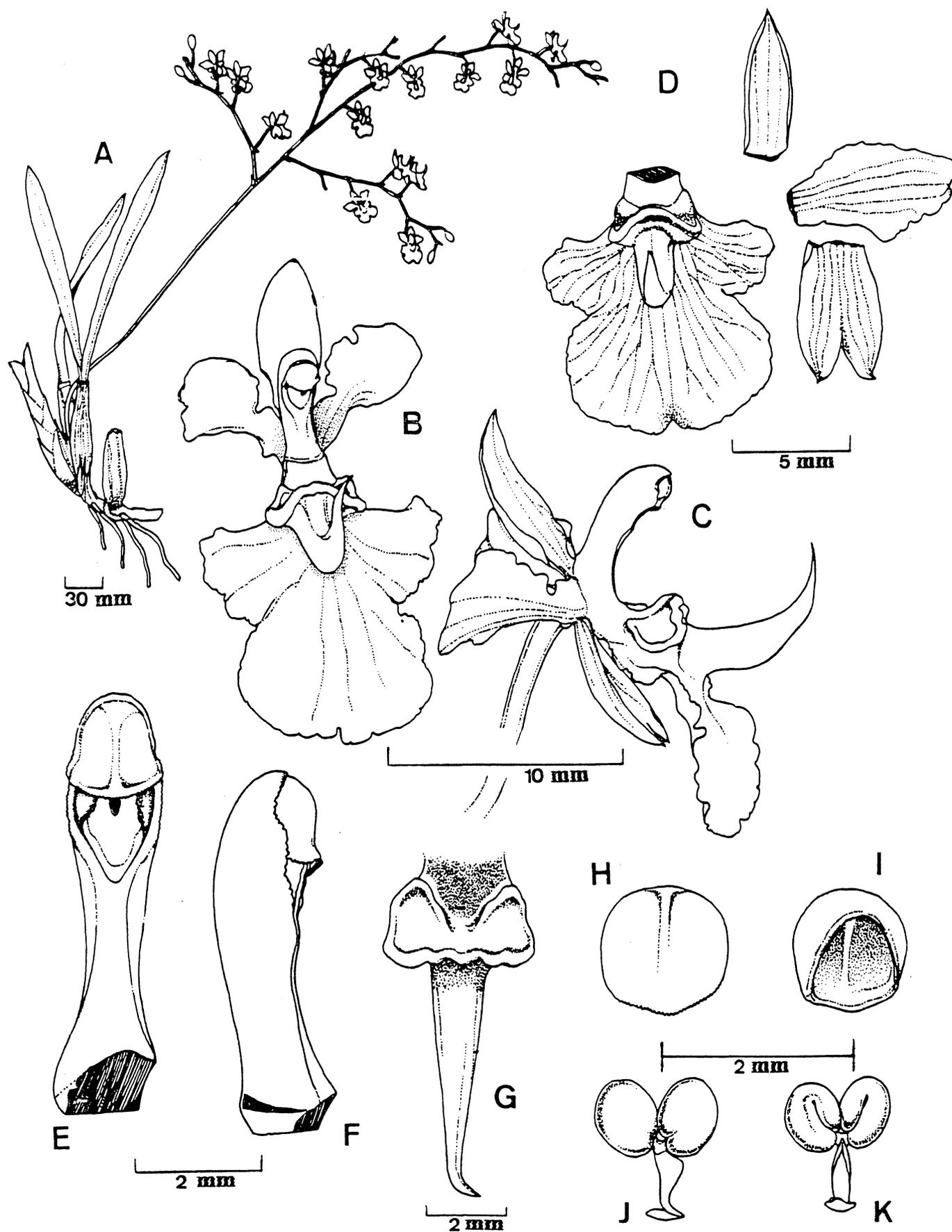


FIG. 25. *Oncidium unicorne* Lindl. **A:** planta florida. **B e C:** flor. **B:** vista frontal. **C:** vista lateral. **D:** perianto. **E e F:** coluna. **E:** vista frontal. **F:** vista lateral. **G:** detalhe do 'calo' do labelo. **H e I:** capuz da antera. **H:** vista dorsal. **I:** vista ventral. **J e K:** polinário. **J:** vista dorsal. **K:** vista ventral.

5. 2. 26. *Sigmatostalix radicans* Rchb.f. (FIGURA 26)

Hábito: Planta epífita, com pseudobulbos espaçados, lisos ou estriados, cobertos por brácteas, bifoliados. Folhas conduplicadas, estreitas.

Morfologia floral: Inflorescência lateral ereta ou levemente pêndula, racemosa. Flores ressupinadas, com o labelo branco e as outras peças periânticas roxas, de aproximadamente 8 mm de diâmetro. Sépala dorsal lanceolada, aguda, de cerca de 4 mm de comprimento e 2 mm de largura. Sépalas laterais falcadas, agudas, de aproximadamente 4 mm de comprimento e 1 mm de largura. Pétalas laterais obtusas, de bordos aproximadamente retos, levemente falcadas, de cerca de 3 mm de comprimento e 2 mm de largura. Labelo auriculado, em forma de ancora, de aproximadamente 4 mm de comprimento e 6 mm de largura. O labelo possui na sua parte basal um elaióforo epitelial, complexo, de cor amarela, onde o óleo é oferecido em duas superfícies semelhantes a bolhas. Abaixo do labelo encontram-se quatro calosidades digitiformes, papilosas. Coluna sem apêndices laterais. Antera incumbente. Capuz da antera claviforme, com dois lóculos em posição ventral. Polinário composto por duas políneas amarelas, cerosas, globosas, unidas pelas caudículas hialinas a um estípe laminar, hialino, e um viscidio marrom, discoidal. Rostelo agudo, em grande parte oculto pela antera e a concavidade do estigma. As flores são fragrantas ao meio-dia e primeiras horas da tarde. O labelo está envolvido na produção do perfume.

Fenologia: Esta planta foi achada florida em fevereiro. A frutificação não foi acompanhada.

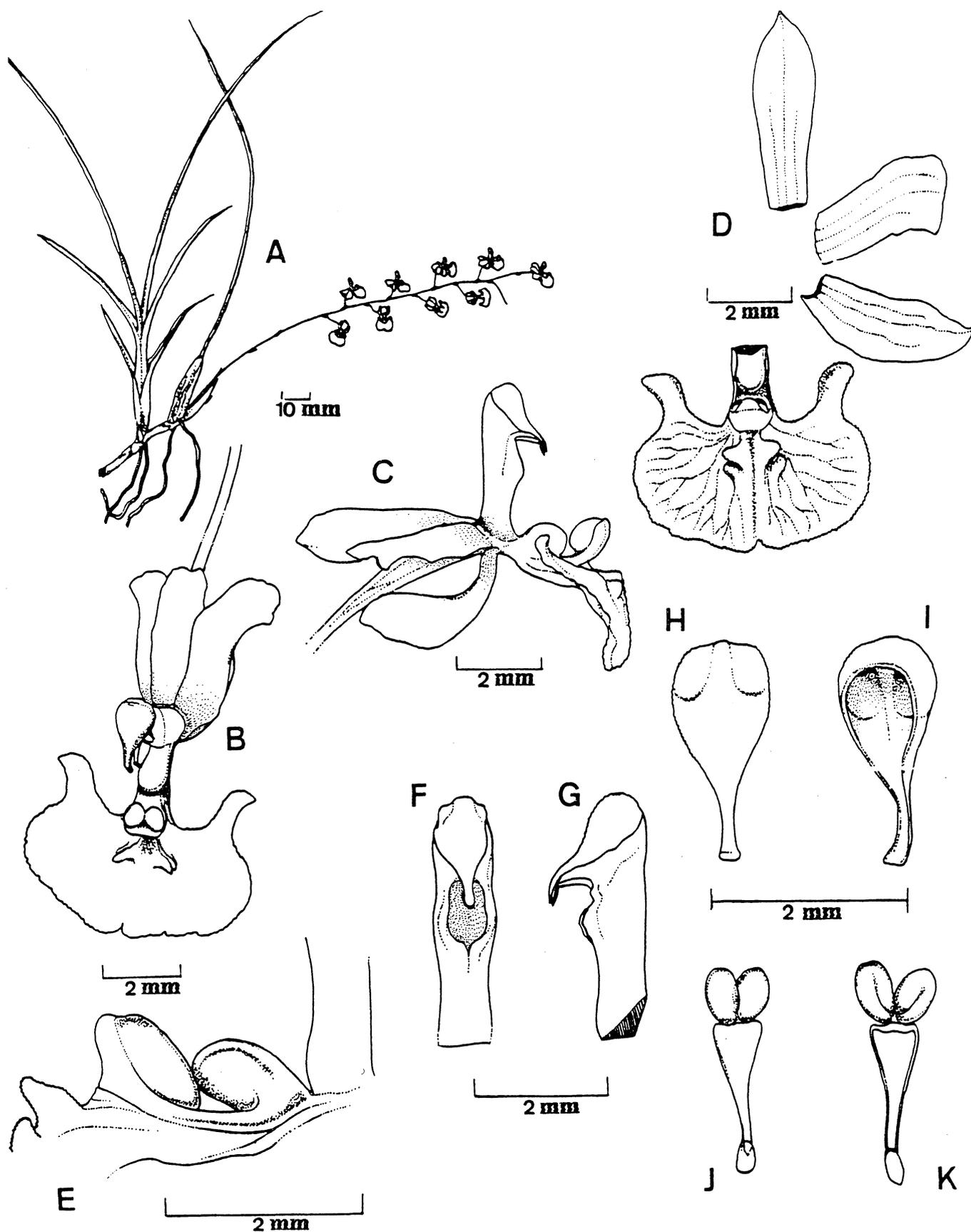


FIG. 26. *Sigmatostalyx radicans* Rchb. f. **A:** planta florida. **B e C:** flor. **B:** vista frontal. **C:** vista lateral. **D:** perianto. **E:** detalhe do elaióforo, em vista lateral. **F e G:** coluna. **F:** vista frontal. **G:** vista lateral. **H e I:** capuz da antera. **H:** vista dorsal. **I:** vista ventral. **J e K:** nolinário. **J:** vista dorsal. **K:** vista ventral.

5.3. ANÁLISE COMPARATIVA DAS CARACTERÍSTICAS FLORAIS

5.3.1 FUSÃO OU UNIÃO DE PEÇAS PERIÂNTICAS.

Em todas as orquídeas da Subfamília *Spiranθοideae*, Subtribo *Spiranthinae* encontradas no presente trabalho, foi observada a tendência das pétalas laterais se aderirem pela sua superfície abaxial à sépala dorsal. Esta condição não foi observada em *Erythrodes austrobrasiliensis*, a única *Spiranθοideae* encontrada pertencente à subtribo *Goodyerinae*.

Já na Subfamília *Epidendroideae*, a Subtribo *Pleurothallidinae*, representada em Curitiba pelo gênero *Pleurothallis*, apresenta toda uma gama de situações, desde a simples união entre as sépalas laterais, como em *P. hygrophila*, *P. luteola*, *P. recurva*, e *P. sonderana*, até a fusão das citadas peças periânticas, como acontece em *P. mirabilis* e *P. punctata*. A fusão das sépalas laterais nas últimas duas espécies não é completa, permanecendo livres na porção distal. Nas espécies em que ocorre união das sépalas laterais, estas últimas podem ser facilmente separadas. Já nas espécies onde ocorre fusão parcial das sépalas laterais, não é possível separá-las sem destruí-las. Em *P. mirabilis* devemos destacar o calcar (sem néctar) produzido pela fusão das sépalas laterais. Nele são contidas a porções distal e média do labelo que são muito alongadas. A tendência destas espécies apresentarem união ou fusão das sépalas laterais, somada ao fato de o labelo ser (na maioria das espécies) muito reduzido, confere às flores um aspecto pouco zigomorfo e tubular. Isto está em concordância com a síndrome de polinização destas espécies (q.v. seção 5.4.2, para mais detalhes).

Também na Subfamília *Epidendroideae*, na Subtribo *Oncidiinae*, encontramos fusão parcial de sépalas laterais em *Gomesa crispa* e dentre as espécies do gênero *Oncidium*, em *O.*

curtum, e *O. unicorne*. Desde que nestas espécies o labelo é a peça periântica mais importante, atuando como plataforma de pouso (q.v. seção 5.4.1, para detalhes.) e as sépalas laterais se encontram distantes da coluna, a fusão parcial das sépalas laterais em nada está relacionada com a polinização.

COGNIAUX (1896, 1902, 1906) considerou a fusão das sépalas laterais no gênero *Oncidium* como uma característica importante para a delimitação das seções deste gênero. No entanto, CHASE & PALMER (1989), baseando-se em análise de cDNA de espécies deste gênero, sugerem que as características florais neste grupo de orquídeas são muito variáveis e menos confiáveis que as características vegetativas na hora de se procurar afinidades.

5.3.2. OSMÓFOROS.

Nas plantas estudadas, diversas partes periânticas estão envolvidas na produção de odores, de uma maneira difusa. Em geral, não encontramos partes periânticas especializadas na produção de fragrâncias ou odores na forma de apêndices morfológicamente reconhecíveis, como acontece em muitas *Pleurothallidinae* e diversas orquídeas *Catasetinae* e *Stanhopeinae* (DRESSLER, 1981; ENDRESS 1994, PRIDGEON & STERN 1985; VOGEL, 1990a).

Em algumas *Oncidiinae*, a produção de odores parece estar delimitada às calosidades ou parte das calosidades do labelo, como ocorre em *Capanemia hatschbachi*, *Oncidium curtum*, e *Oncidium paranaense*.

5.3.3. NECTÁRIOS E CAVIDADES NECTARÍFERAS

Todas as espécies da Subfamília *Spiranthoideae* aqui descritas produzem néctar. Em *Erythrodes austrobrasiliensis*, (FIG. 27, A), *Mesadenella esmeraldae*, (FIG 27, B e C) e *Stenorrhynchos lanceolatus* o néctar se acumula num cálcar que é externamente visível. Em *Erythrodes austrobrasiliensis* (FIG. 27, A), o cálcar é formado pelo prolongamento a posterior do labelo. Nas outras duas espécies na formação do cálcar, intervêm não só o labelo, mas também as duas sépalas laterais. Já em *Cyclopogon diversifolius*, o néctar é acumulado em uma pequena cavidade, formada pelo labelo e as sépalas laterais.

Em *Sarcoglottis neuroptera*, não há evidência externa da presença de um nectário. O néctar é acumulado na porção basal do tubo floral, na base do labelo e nas sépalas laterais. DRESSLER (1993) acredita que este tipo de nectário, do gênero *Sarcoglottis*, seja proveniente de um nectário externo tipo cálcar que acabou se fusionando inteiramente ao ovário. O mesmo autor (op. cit.) indica a presença de um nectário tipo cálcar como uma das características das Subtribos *Goodyerinae* e *Spiranthinae*.

Em *Cyclopogon diversifolius*, *Mesadenella esmeraldae* e *Stenorrhynchos lanceolatus*, observam-se pêlos na coluna ou no labelo, cuja função possivelmente seja a de reter mecanicamente o néctar, evitando o vazamento ou a evaporação.

Em *Habenaria montevidensis* (Subfamília *Orchidoideae*) encontramos um nectário do tipo cálcar, produzido pelo prolongamento posterior do labelo (FIG. 27, D) sendo bem evidente, como é o caso da maioria das *Habenariinae* (DRESSLER, 1993; KURZWEIL & WEBER, 1992).

Na Subfamília *Epidendroideae*, foram constatados vários tipos de nectários. Em *Isabelia pulchella* (Tribo *Epidendreae*, Subtribo *Laeliinae*), encontramos um cálcar

translúcido produzido pelo prolongamento posterior do labelo (FIG. 27, G). Em *Leptotes unicolor*, é característica a presença de um **cunículo**. Trata-se de uma cavidade morfológicamente semelhante a um nectário. Esta estrutura não é externamente evidente e só é possível sua visualização após um corte longitudinal da flor, (FIG. 27, H) ficando então exposta como uma cavidade mais ou menos alongada, paralela ao ovário (DRESSLER, 1993). Em *Leptotes unicolor*, o referido cunículo não produz néctar e esta orquídea aparentemente é polinizada por engano (q.v. seção 5.4.1).

Nas espécies do gênero *Pleurothallis* (Tribo *Epidendreae*, Subtribo *Pleurothallidinae*) aqui estudadas, a situação é um pouco mais complexa. *Pleurothallis recurva* produz néctar na superfície do labelo, e em outras duas espécies aconteceria algo semelhante. O labelo de *Pleurothallis luteola* e *P. punctata* está sempre úmido nas flores frescas, porém não foi obtida reação positiva para açúcares. Isto poderia estar relacionado com a quantidade muito pequena do líquido, ou à sua alta densidade. A frequência e comportamento dos polinizadores em *P. luteola* (q.v. seção 5.5.1.) são evidências de que obtenham algum tipo de recompensa no labelo. As outras espécies de *Pleurothallis* não apresentam superfícies úmidas ou néctar exposto. Algumas espécies como *P. sonderana* (espécie esta bem polinizada) que apresentam um acúmulo de glândulas papilosas na base da coluna. Se espremidas, estas glândulas parecem liberar certa quantidade de líquido, porém não o suficiente para reagir com a glicofita. Talvez este líquido funcione como recompensa, pode também ser, apenas, líquido tissular. DRESSLER (1981), acredita que várias espécies de *Pleurothallis* (sem especificar quais) possuam um nectário na base da coluna. CHASE (1985) estudando a polinização de *P. endotrachys*, não encontrou néctar nas flores.

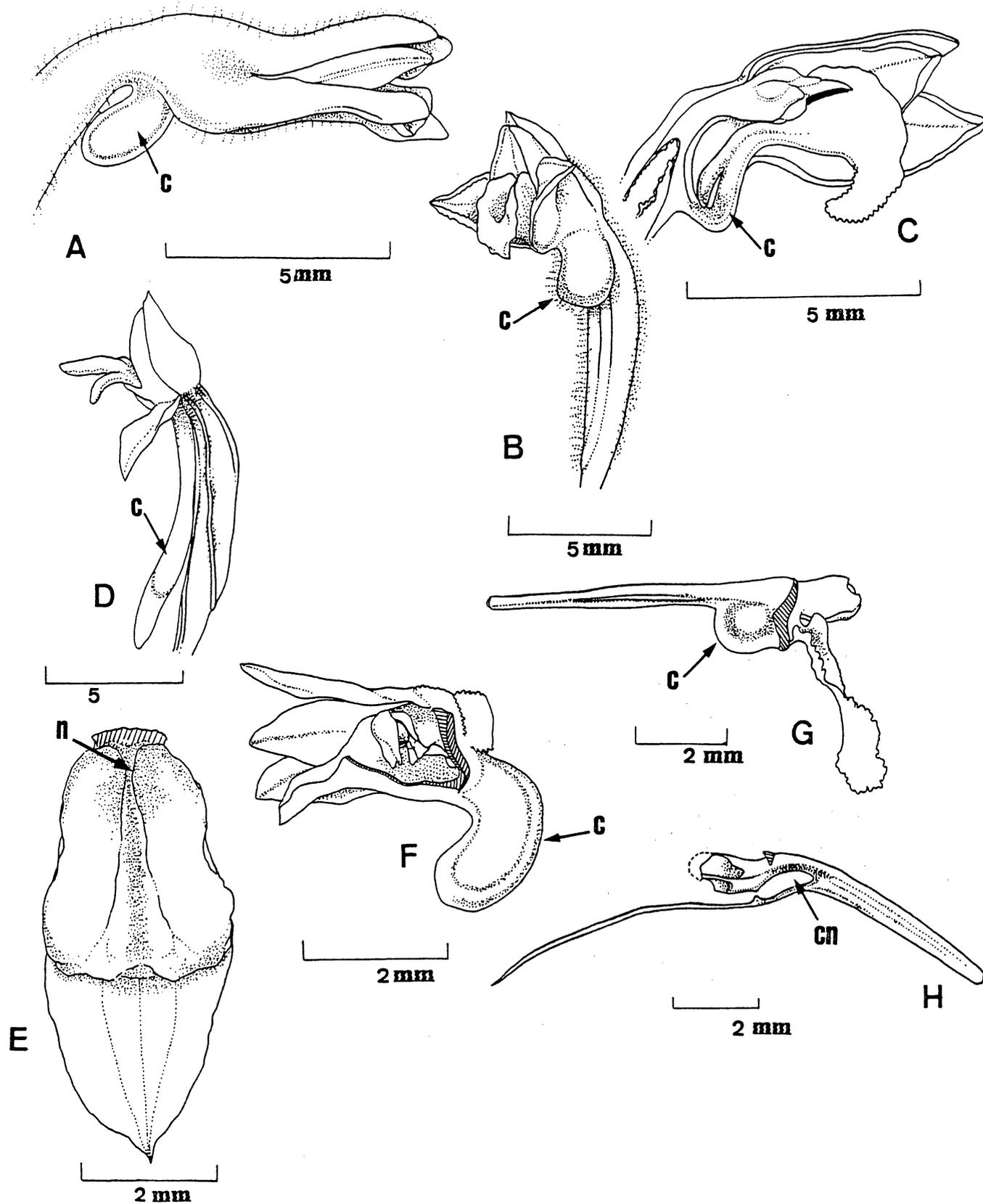


FIG. 27. Nectários e cavidades nectaríferas de algumas das orquídeas de Curitiba. **A:** cálcara de *Erythrodes austrobrasiliensis*. **B e C:** cálcara de *Mesadenella esmeraldae*. **B:** vista lateral. **C:** corte longitudinal do perianto. **D:** cálcara de *Habenaria montevidensis*. **E:** nectário exposto no labelo de *Capanemia hatschbachii*. **F:** cálcara de *Campylocentrum aromaticum*. **G:** cálcara de *Isabelia pulchella*. **H:** cuniculo de *Leptotes unicolor*. **c:** cálcara.

Campylocentron aromaticum (Tribo *Vandaeae*, Subtribo *Angraeciinae*) apresenta um nectário do tipo cálcara, produzido pelo prolongamento a posterior do labelo (FIG.27, F). Neste cálcara, o néctar é visível por transparência.

Dentre as *Oncidiinae* estudadas, uma única espécie possui um nectário, esta é *Capanemia hatschbachii*. As flores desta espécie oferecem néctar na base do labelo (FIG.27, E). O referido nectário apresenta a forma de duas calosidades de bordos retangulares com uma fenda separando-as, sendo que na parte posterior da citada fenda se acumula-se o néctar. É interessante notar que a outra espécie do gênero ocorrente em Curitiba, *C. australis*, não produz néctar, mesmo possuindo calosidades muito semelhantes às de *C. hatschbachii* no labelo, nas quais são produzidas fragrâncias. (ver seção 5.3.2)

5.3.4 ELAIÓFOROS

Foi comprovada a presença de elaióforos nos labelos de quatro espécies da tribo *Oncidiinae*. (Subf. *Epidendroideae*): *Oncidium loefgrenii* (FIG. 28, A), *O. paranaense* (FIG. 28, C), *O. unicorne* (FIG. 28, B), e *Sigmatostalyx radicans* (FIG. 28, D). Nas quatro espécies, os elaióforos são de tipo epitelial, isto é, o óleo é produzido por uma epiderme dotada de uma cutícula grossa. Em *O. paranaense*, a cutícula se desprende quando o óleo é secretado pelas células epidérmicas. O óleo permanece assim contido pela cutícula, que pode ter um ponto mais fraco, por onde o óleo extravasa quando o polinizador aperta e fricciona a superfície do elaióforo (ENDRESS 1994). Nas outras três espécies, o óleo é secretado diretamente através da cutícula.

Em *Oncidium loefgrenii*, o elaióforo é uma glândula de forma complexa e verrugosa, de cor amarela brilhante, na porção basal do labelo, embaixo da coluna. Em *Oncidium*

paranaense, encontramos dois elaióforos, um de cada lado da parte mediana do labelo, apresentando a forma de duas superfícies convexas, lisas, de cor amarelo-hialina. Em *Oncidium unicorne*, o elaióforo encontra-se na base de uma calosidade proeminente em forma de chifre no labelo, aparecendo como uma superfície lisa, amarelo-hialina. Em *Sigmatostalyx radicans* o elaióforo assume a forma de duas bolhas translúcidas contendo os óleos, rodeadas posteriormente por uma estrutura carnosa, côncava e amarela.

Tanto em *Oncidium loefgrenii*, *O. paranaense* como em *Sigmatostalyx radicans*, a ocorrência de elaióforos está em concordância com a presença de uma **tabula infraestigmatica** na coluna ou no labelo, isto é uma estrutura em forma de plataforma onde a abelha se fixa com as mandíbulas durante o processo de extração do óleo (DRESSLER, 1981) (q.v. seção 5.4.1).

É importante salientar que nas flores que oferecem óleo, este atua como recompensa aos polinizadores, os quais pertencem a alguns grupos especializados de abelhas. Estas abelhas utilizam o óleo para alimentar as suas larvas, ou na construção dos ninhos (ENDRESS, 1994). Atualmente são conhecidas flores que oferecem óleos em 8 famílias de angiospermas: *Malpighiaceae*, *Krameriaceae*, *Cucurbitaceae*, *Primulaceae*, *Solanaceae*, *Scrophulariaceae*, *Iridaceae* e *Orchidaceae* (ENDRESS, 1994; VOGEL, 1990b).

5.3.5 CALOSIDADES DO LABELO

Por calosidades do labelo entendemos qualquer engrossamento morfológicamente notável, presente na superfície do labelo, e que não possa ser enquadrado como nectário ou elaióforo. Encontramos esta característica em espécies da subfamília *Epidendroideae*. *Isabelia pulchella* (tribo *Epidendreae*, subtribo *Laeliinae*) apresenta uma calosidade em forma de “u”.

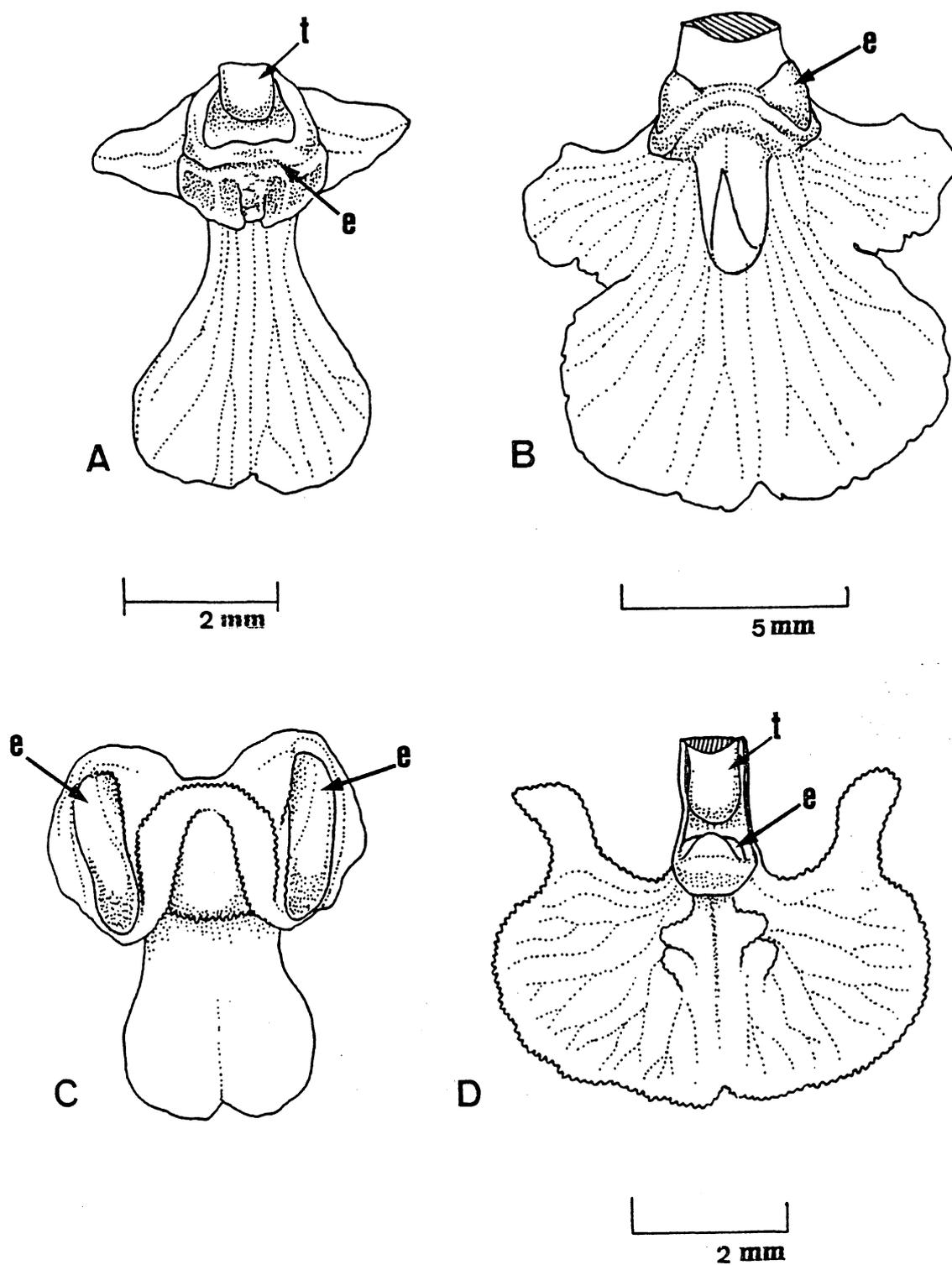


FIGURA 28. Elaióforos de algumas espécies da subtribo *Oncidiinae*. **A:** *Oncidium loefgrenii*. **B:** *O. unicorne*. **C:** *O. paranaense*. **D:** *Sigmatostalyx radicans*. **e:** elaióforo. **t:** tabula infraestigmatica.

na porção basal do labelo (FIG. 29, A), a qual oblitera parcialmente o acesso ao cálcio ou nectário. Acreditamos que esta e outras características morfológicas sejam muito importantes na polinização (q.v. seção 5.4.4 para mais detalhes). Em *Leptotes unicolor* (Tribo *Epidendreae*, Subtribo *Laeliinae*), encontramos uma calosidade de características semelhantes às de *I. pulchella*, dificultando também o acesso ao nectário (neste caso, um **cunículo**, sem néctar). DODSON (1967) e VAN DER PIJL & DODSON (1966), comentam que a função principal deste tipo de calosidades seria a de guiar mecânicamente o polinizador.

Em *Maxillaria picta* (Tribo *Maxillarieae*, Subtribo *Maxillariinae*), encontramos uma calosidade alongada, que se estende ao longo da regiões basal e média do labelo (FIG. 29, B). Esta calosidade não apresenta recompensa aos polinizadores e parece ter funções mecânicas no processo da polinização (para detalhes, ver seção 5.5.3).

Em *Capanemia australis*, observa-se a presença de duas calosidades paralelas ao longo das regiões basal e média do labelo. Estas calosidades, como foi comentado nas seções 5.3.2 e 5.3.3, estão parcialmente envolvidas na produção de odores. Algo semelhante ocorre com *Gomesa crispa* (Tribo *Maxillarieae*, Subtribo *Oncidiinae*) onde as calosidades (FIG. 29, C), de formato laminar (FIG. 20, E) estão envolvidas na produção de odores. Em *Oncidium curtum* (tribo *Maxillarieae*, subtribo *Oncidiinae*) (FIG. 29, D), só a porção superior da calosidade do labelo, a porção que fica exatamente embaixo da coluna, está envolvida na produção de odores, as demais porções estão envolvidas no processo de atração visual aos polinizadores.

Em *Oncidium paranaense*, a região média do labelo é engrossada, sem assumir porém, uma aparência morfológica diferente do resto do labelo: esta calosidade também está envolvida na produção de odores, porém de uma maneira difusa (ver seção 5.3.2).

Em *Oncidium pulvinatum*, a situação é diferente, não há engrossamento do labelo, mas um tufo de pêlos unicelulares, de cor amarela ou alaranjada, de aspecto semelhante ao pólen (FIG.29, E) Estes tipos de pêlos em *O. pulvinatum* têm sido interpretados como pseudopólen, isto é, estes pêlos seriam ativamente coletados pelas abelhas polinizadoras, como se tratasse de pólen (VAN DER PIJL & DODSON, 1966). Praticamente não existem provas desta teoria. DAFNI & CALDER (1986), estudando a polinização da orquídea australiana *Thelymitra antennifera* (Subfam. *Orchidoideae*) reportam que a referida orquídea mimetiza as flores de plantas nativas que oferecem pólen como recompensa aos polinizadores. As flores de *T. antennifera* possuem pêlos amarelos na coluna, alguns polinizadores aparentemente tentam coletá-los. Foram registrados como polinizadores abelhas *Halictidae*, moscas *Sirphidae* e uma vespa solitária. Só foi comprovada atividade coletora nas abelhas.

A marcada calosidade de *Oncidium unicolorne* (FIG. 29, F) poderia servir como plataforma de pouso, ou ponto de fixação das abelhas que visitam as flores à procura do óleo contido no elaióforo epitelial que se encontra bem na base da calosidade (q. v. seção 5.4.1).

5.3.6 COLUNA

Todas as orquídeas estudadas no presente trabalho apresentam uma coluna bem definida, isto é, o estame encontra-se inteiramente unido ao estilete. DRESSLER (1993) cita casos dentre as *Spiranθοideae* de orquídeas com coluna curta e união só parcial do androceu e gineceu.

Nenhuma das *Spiranθοideae* estudadas apresenta apêndices laterais ou “asas” da coluna. Nesta Subfamília aparentemente só a tribo *Diceratostealeae*, ocorrente na África Tropical, apresenta estas características morfológicas (DRESSLER, 1981, 1993).

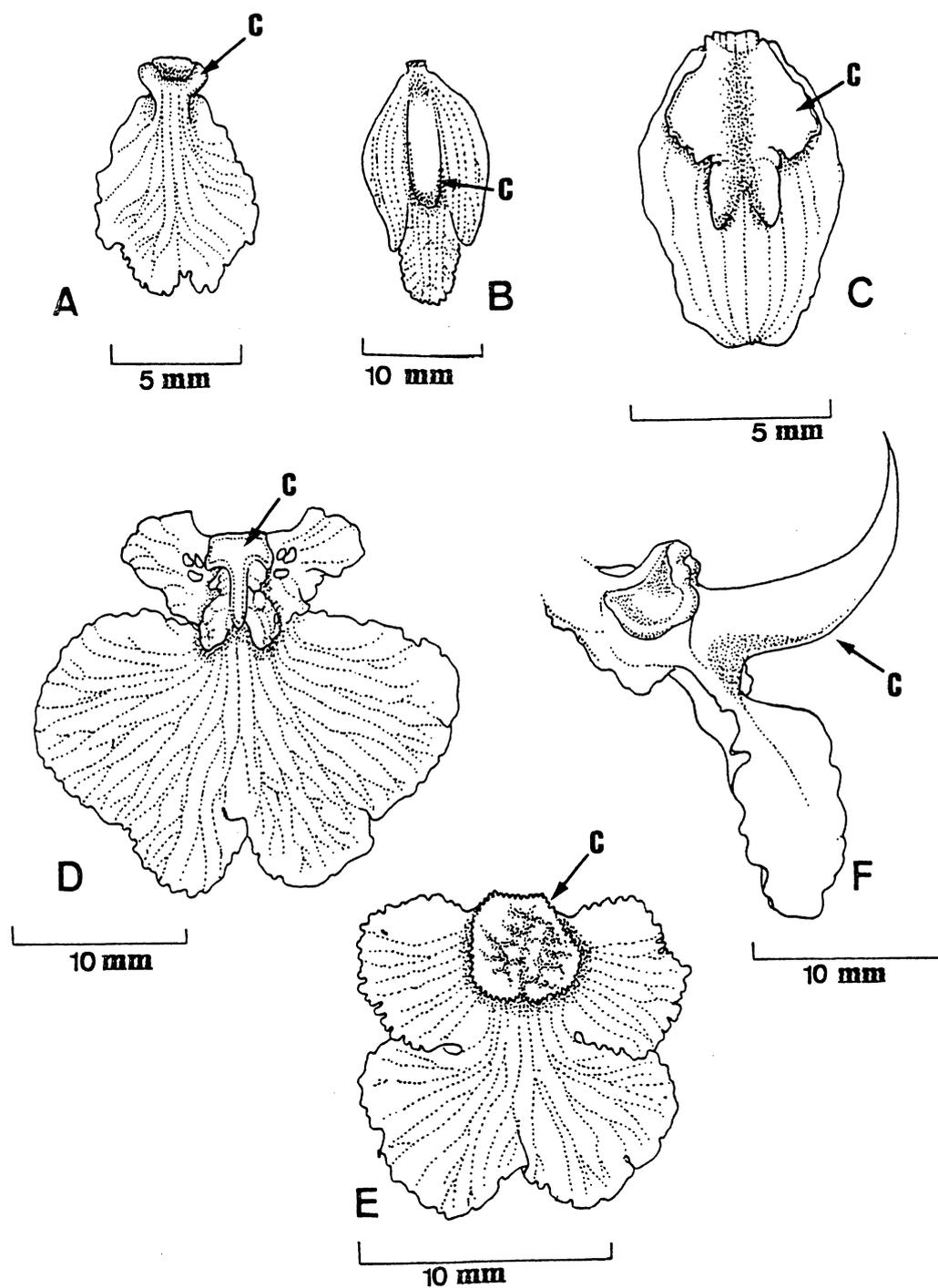


FIG. 29. Calosidades no labelo de algumas orquídeas da Subfam. *Epidendroideae*. **A:** *Isabelia pulchella*. **B:** *Maxillaria picta*. **C:** *Gomesa crispa*. **D:** *Oncidium curtum*. **E:** *Oncidium pulvinatum*. **F:** *Oncidium unicorne*. **C:** calosidades.

Habenaria montevidensis (Subfam. *Orchidoideae*) apresenta uma coluna curta, e sem apêndices laterais. Muitas espécies de *Habenaria* apresentam apêndices laterais da coluna, de possível origem dupla, estaminoidal e auricular (KURZWEIL & WEBER, 1992).

Na Subfamília *Epidendroideae*, nem *Isabelia pulchella*, nem *Leptotes unicolor* apresentam apêndices laterais da coluna, sendo porém a região ao redor da antera algo ornamentada. Todas as espécies do gênero *Pleurothallis* (Tribo *Epidendreae*, Subtribo *Pleurothallidinae*.) estudadas apresentam apêndices laterais na coluna (mais reduzidos em *P. mirabilis*), bem como apresentam a região ao redor da antera muito ornamentada (exceto *P. recurva*). Acreditamos que estas características sejam importantes no processo mecânico da polinização, junto com outras características morfológicas (ver seções 5.4.2 e 5.5.1 para detalhes).

Nem *Campylocentrum aromaticum* (Tribo *Vandaeae*, Subtribo *Angraecinae*), nem *Maxillaria picta* (Tribo *Maxillarieae*, Subtribo *Maxillariinae*), apresentam asas ou ornamentações na coluna.

Zygostates dasyrhiza (Tribo *Maxillarieae*, Subtribo *Ornithocephaliinae*) apresenta asas da coluna de bordos ligeiramente angulosos, assim como a região periférica da antera muito ornamentada.

Todas as *Oncidiinae* que foram estudadas apresentam asas da coluna mais ou menos desenvolvidas. Assim, em *Capanemia australis* são muito alongadas e em *Gomesa crispa*, *Oncidium loefgreenii*, *O. unicolorne* e *Sigmatostalyx radicans* são bastante reduzidas.

É interessante salientar uma característica que é comum a todas as espécies do gênero *Pleurothallis* (*Pleurothallidinae*) estudadas, bem como à *Maxillaria picta* (*Maxillariinae*) e *Gomesa crispa* (*Oncidiinae*): todas estas orquídeas apresentam a coluna basalmente alongada e algo infletida, formando uma estrutura conhecida como **pé da coluna**. Nestas orquídeas, o

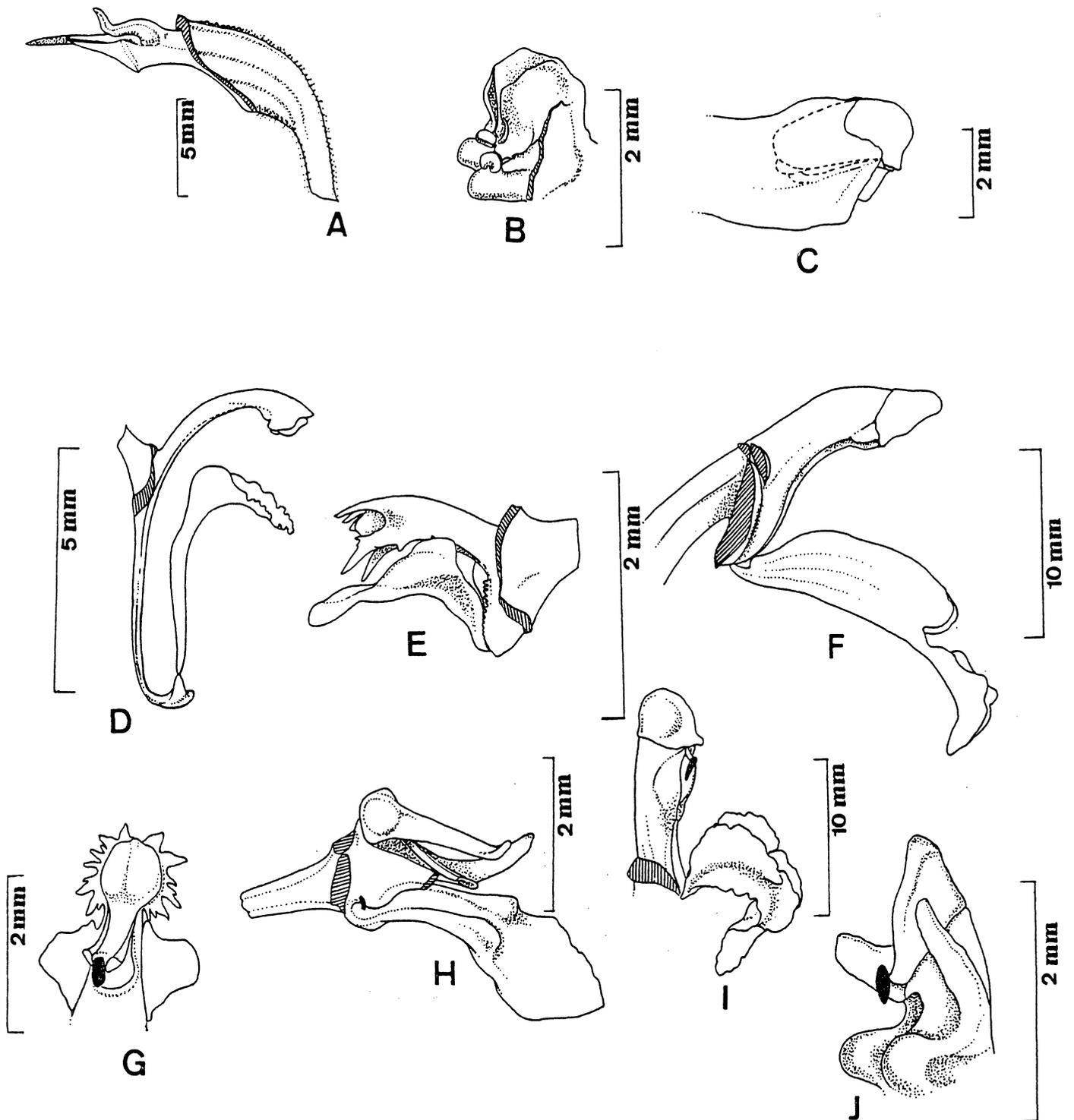


FIG. 30. Coluna de algumas espécies representativas das três subfamílias de *Orchidaceae* de Curitiba. **A:** *Stenorrhynchos lanceolatus*. **B:** *Habenaria montevidensis*. **C:** *Leptotes unicolor*. **D:** *Pleurothallis mirabilis*. **E:** *Pleurothallis punctata*. **F:** *Maxillaria picta*. **G:** *Zygostates dasyrhiza*. **H:** *Capanemia australis*. **I:** *Gomesa crispa*. **J:** *Oncidium paranaense*.

labelo se articula diretamente ao pé da coluna, tendo uma grande amplitude de movimento. Esta particularidade é importante no processo de polinização (ver seções 5.5.1 e 5.5.3, para detalhes).

5.3.7 POSIÇÃO DA ANTERA.

Em todas as orquídeas *Spiranθοideae* estudadas, a antera encontra-se em posição ereta (Fig.30, A), bem como em *Habenaria montevidensis* (*Orchidoideae*) (FIG. 30, B). Na grande maioria das *Epidendroideae* estudadas, a antera apresenta-se em posição incumbente (FIG.30, C, D, E, F, G, I, e J) a única exceção é *Capanemia australis* (*Oncidiinae*) (FIG. 30, H), na qual a antera apresenta-se em posição ereta. De um modo geral, estas características são as mais freqüentes nas três Subfamílias (DRESSLER 1981, 1993).

A posição ereta na antera, isto é paralela ao eixo da coluna, é considerada uma condição primitiva (DRESSLER, 1981, 1993). Nas orquídeas com antera incumbente, esta encontra-se infletida uns 90 -120 graus em direção ao interior da flor, ocorrendo portanto ou no ápice da coluna ou numa posição ligeiramente ventral (DRESSLER, 1993).

Em certas orquídeas *Epidendroideae*, a antera pode ser secundariamente ereta (DRESSLER, op. cit.), provavelmente este seja o caso de *Capanemia australis*, onde a morfologia da coluna pode estar relacionada, por exemplo, como o tipo de polinização.

5.3.8 CAPUZ DA ANTERA

Em todas as espécies da Subfamília *Spiranθοideae*, que foram estudadas, o capuz da antera apresenta-se de forma aproximadamente laminar, estando firmemente unido à coluna

por um filamento largo (FIG.31, A-C) . Quando o polinário é retirado da coluna o capuz da antera permanece no seu local. Em vista ventral, o capuz da antera deste grupo de orquídeas apresenta quatro lóculos, mais ou menos bem delimitados, em concordância com o número de políneas do polinário destas flores (FIG. 32, A, B e C).

Em *Habenaria montevidensis* (*Orchidoideae*) o capuz da antera encontra-se muito modificado sob a forma de dois ramos (FIG. 31, D), com uma linha de deiscência no meio cada. O conjunto está firmemente soldado à coluna, e quando os polinários são retirados, acabam saindo pela linha de deiscência permanecendo o capuz no seu lugar. Não é possível separar o capuz deste grupo de orquídeas sem destruí-lo.

Em todas as orquídeas *Epidendroideae*, o capuz da antera é mais ou menos côncavo, com tendência ao formato de odre (FIG. 31, E-L). Este tipo de capuz da antera está tenuemente unido à coluna, e geralmente cai imediatamente depois do polinário ter sido retirado, ou é retirado conjuntamente com o polinário e a seguir cai (isto último acontece em *Pleurothallis luteola* e *Maxillaria picta*, por exemplo). A absisão do capuz da antera se produz por um plano preformado. Em vista ventral, observa-se um determinado número de lóculos, em geral tantos como políneas possui o polinário. Por exemplo, *Isabelia pulchella*, apresenta oito lóculos para oito políneas (FIG.31, E). Outras vezes o número de lóculos não coincide com o número de políneas. Assim, por exemplo, em *Leptotes unicolor*, visualizam-se quatro lóculos, mas o polinário possui seis políneas (FIG.31, F), e em *Maxillaria picta* se observa um septo transversal que divide o capuz em dois lóculos desiguais, mas o polinário possui quatro políneas (FIG.31, I). Neste último caso, no septo transversal, observa-se uma tênue fenda na região mediana, a qual provavelmente indica o limite espacial entre as políneas.

Em alguns casos, como por exemplo, em *Campylocentrum aromaticum*, e *Capanemia hatschbachii*, o capuz da antera freqüentemente permanece unido à coluna depois da retirada

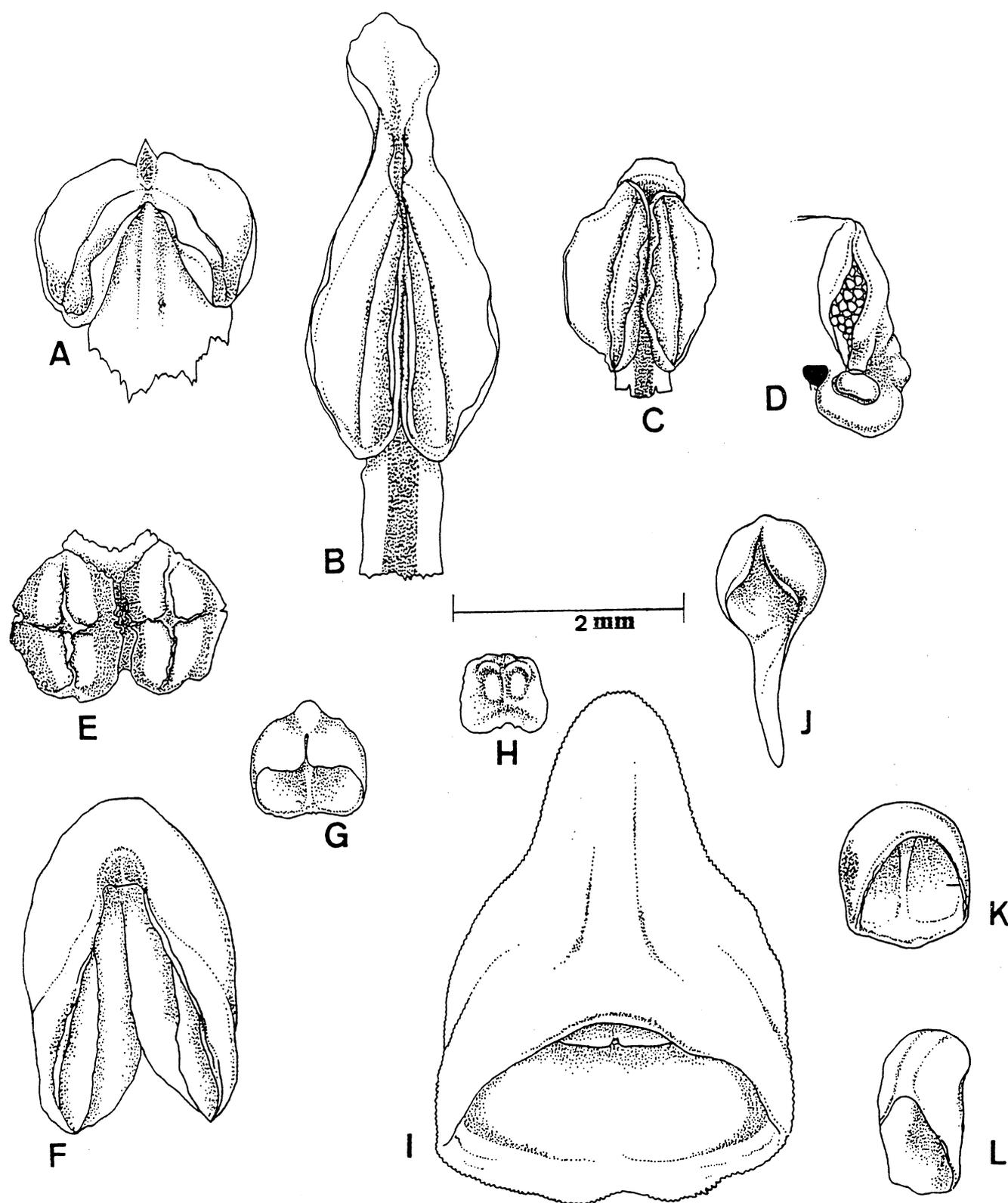


FIG. 31. Vista ventral (exceto **D**) do capuz da antera em algumas espécies representativas das três subfamílias de *Orchidaceae* de Curitiba. **A:** *Erythrodes austrobrasiliensis*. **B:** *Sarcoglottis neuroptera*. **C:** *Cyclopogon diversifolius*. **D:** Vista frontal de um ramo da antera de *Habenaria montevidensis*. **E:** *Isabelia pulchella*. **F:** *Leptotes unicolor*. **G:** *Pleurothallis mirabilis*. **H:** *Campylocentrum aromaticum*. **I:** *Maxillaria picta*. **J:** *Zygostates dasyrhiza*. **K:** *Oncidium loefgrenii*. **L:** *Oncidium paranaense*.

do polinário. Em geral, as características morfológicas encontradas enquadram-se bem dentro das conhecidas para as três subfamílias (DRESSLER, 1981, 1993; KURZWEIL & WEBER, 1992).

5.3.9. O POLINÁRIO.

Em todas as orquídeas da Subfamília *Spiranθοideae* que foram estudadas, o polinário é composto por quatro políneas, mais ou menos claviformes, prolongadas em caudículas firmes, que acabam se unindo a um viscidio terminal ou subterminal, de contorno triangular a elíptico (FIG. 32, A-C). Em *Erythrodes austrobrasiliensis*, as políneas são compostas por inúmeras mássulas triangulares de cor amarela (FIG.32, A) contendo pela sua vez muitos grãos de pólen. Esta característica tem sido considerada como primitiva, e resulta uma das mais marcantes para identificar gêneros e espécies da subtribo *Goodyerinae* (DRESSLER, 1993). Nesta mesma espécie, o viscidio é apicalmente rodeado pelas caudículas, e é por isto que consideramos que deveria ser considerado subterminal, e não terminal.

No resto das *Spiranθοideae* estudadas, as políneas são de consistência farinácea e brancas. Apenas em *Mesadenella esmeraldae*, as caudículas sobrepõem um pouco ao viscidio, ficando este numa posição ventral e subterminal; nas outras espécies o viscidio se apresenta como nitidamente terminal. Em *Mesadenella esmeraldae* e *Stenorrhynchos lanceolatus*, o viscidio é oco e cobre ao resto do rostelo quando o polinário não é retirado da coluna. Estas últimas características foram já descritas por CATLING (1987) para *Stenorrhynchos lanceolatus* (citada como *Sacoila lanceolata*) em duas variedades ocorrentes em E.U.A.

De um modo geral, as características dos polinários das orquídeas *Spiranθοideae* estudadas, são as conhecidas para o grupo (DRESSLER, 1981, 1990, 1993).

Estudando a polinização de algumas espécies norte-americanas do gênero *Spiranthes*, CATLING (1983) afirma que o viscido terminal e rígido dos polinários destas flores é uma adaptação para a polinização por abelhas *Bombus* e algumas abelhas *Halictidae*. Estas abelhas possuem uma gálea alongada e lisa onde o viscido acaba se fixando quando estas abelhas visitam as flores à procura de néctar. Algumas *Spiranθοideae* com uma estrutura de polinário semelhante, são ornitófilas, isto é, são polinizadas por beija-flores (CATLING, 1987; COCUCI, 1981) (ver seções 5.4.1 e 5.4.4, para detalhes).

Habenaria montevidensis, a única orquídea da subfamília *Orchidoideae* estudada, apresenta dois polinários compostos cada um de uma polínea séptil, isto é, formada por numerosas mássulas de contorno triangular, de cor amarela, longas caudículas hialinas e um viscido terminal, carnoso, algo incurvado. Estas características são as conhecidas para a subtribo *Habenariinae*, à qual esta espécie pertence (DRESSLER, 1981, 1993; KURZWEIL & WEBER, 1992).

Até recentemente, DRESSLER (1981) considerava que a antera das *Habenariinae* produzia dois hemipolinários, uma vez que estas orquídeas possuem uma antera só. Mas, recentemente este autor tem considerado estas estruturas como 2 polinários, visto que o polinário é uma unidade **translatória** do pólen nas orquídeas (DRESSLER, 1981, 1993).

Nas orquídeas da subfamília *Epidendroideae* estudadas, encontramos uma grande variação na estrutura do ou dos polinários, de acordo com a tribo ou subtribo em questão.

Na Tribo *Epidendreae*, as orquídeas da Subtribo *Laeliinae* apresentaram polinários sem viscido e com um alto número de políneas. Assim, *Isabelia pulchella* possui um polinário composto de oito políneas amarelas, cerosas, prolongadas em longas caudículas

hialinas (FIG. 32, E). As caudículas confluem num ponto comum; agrupando as políneas em dois conjuntos de quatro. Este tipo de polinário só pode ser removido da coluna graças a secreções rostelares agrupadas num viscário, devido à falta de viscidio. O polinário de *Leptotes unicolor* consta de seis políneas agrupadas em três pares desiguais de tamanho decrescente, prolongadas em caudículas amarelas. Este polinário também é removido graças a secreções rostelares depositadas num viscário.

Segundo DRESSLER (1981), o número de oito políneas parece ser uma condição primitiva nesta Subtribo.

Outra característica para salientar é que a ausência de viscidio nos polinários de orquídeas desta Subtribo não é uma constante, assim o gênero *Epidendrum* apresenta flores que produzem polinários com viscidio, no entanto as flores de outros gêneros muito próximos, como *Encyclia* e *Cattleya* não o possuem e apresentam um viscário.

Nas espécies de *Pleurothallis* estudadas (Subtribo *Pleurothallidinae*), todas possuem um polinário de duas políneas amarelas, cerosas, claviformes, algo comprimidas lateralmente, prolongadas em curtas caudículas hialinas (FIG. 32, G). De acordo com DRESSLER (1981, 1993), há espécies deste gênero que possuem um polinário de seis políneas e outras que apresentam polinário com viscidio, destacando que neste último caso, estas espécies possuem coluna ereta.

Campylocentrum aromaticum (Tribu *Vandaeae*, Subtribo *Angraeciinae*) produz dois polinários compostos cada por uma polínea amarela, cerosa, globosa, um estipe laminar, hialino, e um viscidio hialino, de contorno aproximadamente quadrangular. (FIG. 32, H). O caso desta planta é semelhante ao de *Habenaria montevidensis*. DRESSLER (1981) considerava que ditas estruturas deviam ser chamadas hemipolinários, mas atualmente utiliza o termo polinário para cada uma destas unidades translatórias.

Maxillaria picta (Tribo *Maxillarieae*, Subtribo *Maxillariinae*) apresenta em linhas gerais o polinário típico deste gênero, isto é, formado por quatro políneas subiguais, didínamas, unidas por caudículas irregulares a um amplo viscido em forma de “u” invertido (FIG. 32, I). Esta espécie não apresenta estipes. Segundo DRESSLER (1993), muitas espécies de *Maxillaria* possuem estipes, no entanto outras não apresentam a referida estrutura.

Também *Zygostates dasyrhiza* (Tribo *Maxillarieae*, Subtribo *Ornithocephaliinae*) apresenta um polinário com as características conhecidas da Subtribo, composto por quatro políneas amarelas equivalentes em tamanho, um estipe hialino inflexo, e um viscido de contorno subelíptico (FIG.32, J). DRESSLER (1993) comenta que certas *Ornithocephaliinae* apresentam as quatro políneas achatadas e superpostas.

Todas as *Oncidiinae* estudadas, apresentam um polinário composto por duas políneas cerosas, um estipe, e um viscido de contorno aproximadamente elíptico (FIG. 32, K e L). Estas características são, junto à outras, diagnosticas desta Subtribo. (DRESSLER, 1981, 1993). Na grande maioria das espécies estudadas as políneas são globosas, porém, *Oncidium paranaense* apresenta um polinário com duas políneas claviformes. Outra característica notável do polinário desta espécie é que o estipe se prolonga por sob as políneas em vista ventral. (FIG.32, K). Esta característica pode ser importante no processo da polinização.

As caudículas que unem as políneas ao estipe, devem ocorrer em todas as espécies, porém, em algumas espécies não são visíveis, possivelmente por serem muito reduzidas.

As políneas dos polinários sépteis e farináceos não são depositadas no estigma de uma flor de uma vez, mas em sucessivas visitas do polinizador. Devido à sua textura friável estes tipos de polinários vão-se desagregando pela parte extrema distal das políneas. Um polinizador que carregue um polinário de qualquer um destes tipos poderá disseminar deste pólen em muitas flores. Nas orquídeas *Epidendroideae*, a situação é inversa, pelo fato de as políneas terem, em geral, forma globosa e o estigma ser marcadamente convexo, a deposição

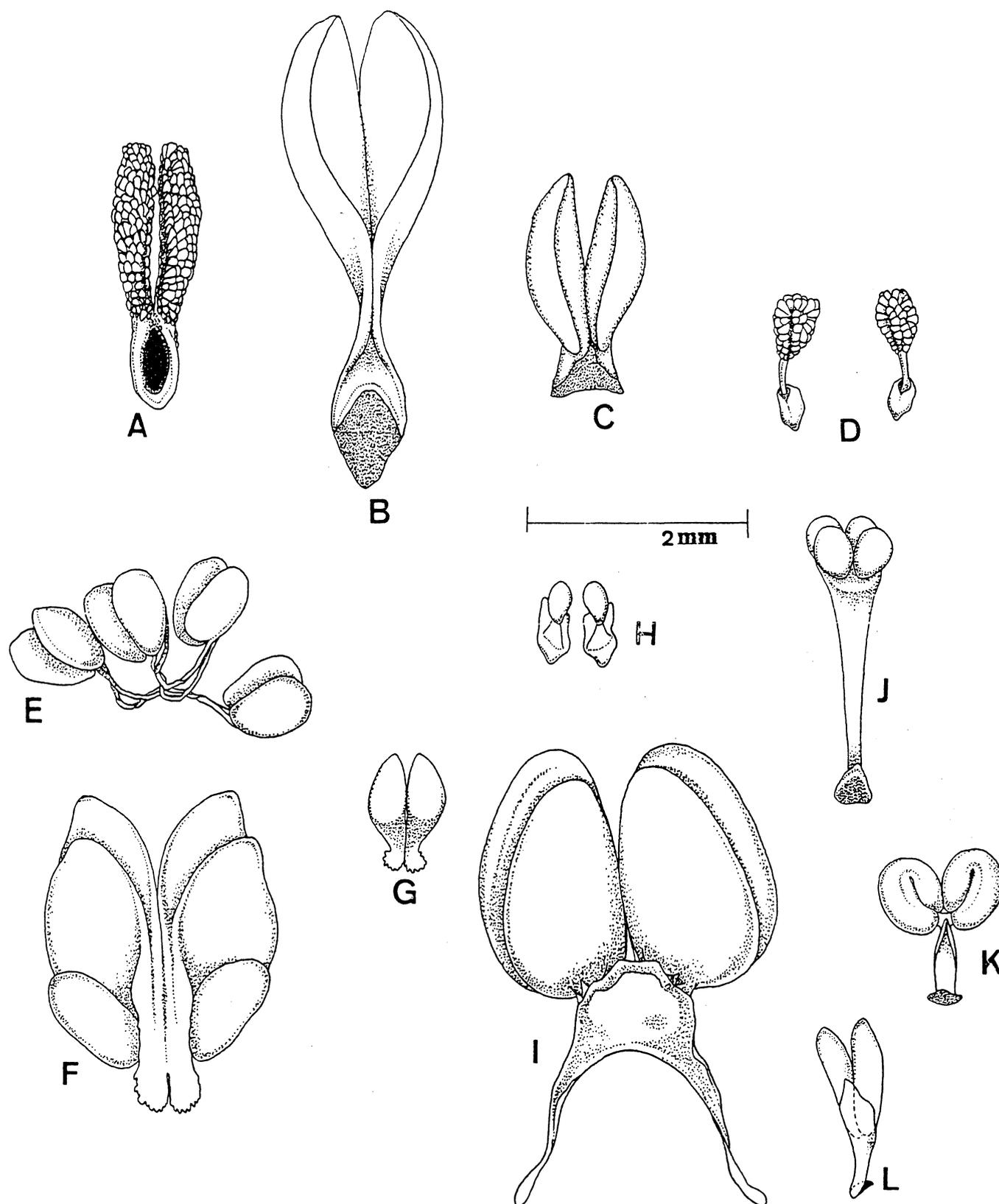


FIG.32. Polinários de algumas espécies representativas das três subfamílias de *Orchidaceae* de Curitiba. **A:** *Erythrodes austrobrasiliensis*. **B:** *Sarcoglottis neuroptera*. **C:** *Cyclopogon diversifolius*. **D:** *Habenaria montevidensis* (2 polinários). **E:** *Isabelia pulchella*. **F:** *Leptotes unicolor*. **G:** *Pleurothallis mirabilis*. **H:** *Campylocentrum aromaticum* (2 polinários). **I:** *Maxillaria picta*. **J:** *Zygostates dasyrhiza*. **K:** *Oncidium loefgrenii*. **L:** *Oncidium paranaense*.

das políneas será em uma ou umas poucas visitas do polinizador.

5.3.10. O ESTIGMA.

As espécies da Subfamília *Spiranthoideae* estudadas apresentam estigmas convexos, plano-convexos, ou levemente côncavos, mas nunca tão marcadamente côncavos como nas orquídeas *Epidendroideae*. Com a exceção de *Stenorrhynchos lanceolatus*, cujo estigma é inteiro, as demais espécies desta Subfamília apresentam estigma de contorno bilobado (FIG 33, A, B, C, e D).

Habenaria montevidensis (Subfamília *Orchidoideae*) não apresenta uma superfície estigmática, mas dois ramos estigmáticos marcadamente convexos. Esta característica é conhecida na Subtribo *Habenariinae* e no gênero (DRESSLER 1981, 1993; KURZWEIL & WEBER , 1992).

Todas as orquídeas da Subfamília *Epidendroideae* estudadas, apresentam estigma côncavo (FIG. 33, E-K). *Isabelia pulchella* é a única espécie desta Subfamília que apresenta estigma de contorno bilobado (FIG 33, F), as demais espécies apresentam estigma de contorno inteiro. DRESSLER (1993) ressalta que existe uma interessante correlação entre a existência de estigmas marcadamente côncavos em orquídeas que produzem políneas globosas.

As duas espécies que possuem polinários sépteis (*Erythrodes austrobrasiliensis* e *Habenaria montevidensis*), apresentam estigmas, ou ramos estigmáticos, marcadamente convexos. Acreditamos que esta característica seja vantajosa, pois amplia a superfície onde podem se fixar maior número de mássulas. Algo semelhante poderia acontecer nas orquídeas *Spiranthinae* com polinários farináceos, mas aqui esta condição não seria tão marcada.

5.3.11. O ROSTELO

O rostelo é uma característica particularmente notável nas espécies da Subfamília *Spiranthoideae* estudadas. Apresenta-se bifurcado e acicular em *Erythrodes austrobrasiliensis* (FIG.33, A), acicular e formando um viscido invaginante em *Mesadenella esmeraldae* e *Stenorrhynchos lanceolatus* (FIG. 33, C e D), bifurcado em *Cyclopogon diversifolius* (FIG. 33, B), e lanceolado em *Sarcoglottis neuroptera*. Características como estas foram citadas para diversas espécies desta Subfamília (CATLING, 1983, 1987; DRESSLER, 1981, 1990, 1993).

Em *Habenaria montevidensis* encontramos dois ramos rostelares, embaixo e ao redor dos ramos da antera e dos estigmáticos. Em muitas espécies de *Habenaria*, foi descrito um rostelo trilobado, (KURZWEIL & WEBER, 1992) com um lobo rostelar médio, envolvendo por cima a entrada ao cálcio. Este lobo rostelar mediano não aparece em *H. montevidensis*.

Em *Isabelia pulchella* e *Leptotes unicolor* o rostelo apresenta-se como uma área bem delimitada, possuindo uma secreção adesiva que intervém na fixação do polinário em alguma parte corporal do polinizador. DRESSLER (1993) sugeriu o nome **viscário** para uma estrutura deste tipo (FIG.33, E e F)

Todas as espécies de *Pleurothallis* estudadas apresentam um rostelo laminar, de contorno subelíptico, muito móvel, com abundante cimento rostelar na face ventral (FIG 33, G). Este tipo de estrutura do rostelo é muito importante no processo da polinização (ver seção 5.5.1, para detalhes).

Em *Campylocentrum aromaticum*, a porção do rostelo não diferenciada nos viscidos dos polinários é curta e acicular, sendo visível só quando os polinários são deslocados (FIG.

33, H). Esta característica foi já ilustrada para outras orquídeas *Angraeciinae* (DRESSLER, 1981, 1993).

Em *Maxillaria picta*, o rostelo tem forma de “u” invertido, mas a porção proximal deste só é visível quando o polinário for deslocado.

Em *Zygostates dasyrhiza*, o rostelo é muito alongado e bifurcado, acompanhando a forma da antera (FIG. 33, I). Esta última característica é comum em muitas *Ornithocephaliinae* (DRESSLER, 1981, 1993).

Na grande maioria das orquídeas *Oncidiinae* estudadas, o rostelo é curto e reduzido, a porção não diferenciada em viscidio permanece oculta embaixo da antera, na parte superior do estigma (FIG. 33, K). A exceção é *Capanemia australis*, cujo rostelo (quando retirado o polinário da coluna) se visualiza como bifurcado e cônico, ligeiramente semelhante ao rostelo de algumas orquídeas *Spiranthoideae*. (FIG. 33, J). É interessante notar que a referida orquídea também apresenta a antera em posição ereta, como as *Spiranthoideae* estudadas.

5.4. SÍNDROMES FLORAIS (*sensu* V. DER PIJL & DODSON, 1966)

5.4.1 MELITOFILIA. (Polinização por *Hymenoptera*)

Todas as *Spiranthoideae* estudadas, exceto *Stenorrhynchos lanceolatus*, podem ser enquadradas nesta síndrome. Em geral, predominam flores de cor branca, oferecendo todas elas néctar como recompensa. O néctar é oferecido em curtos cálcres ou cavidades, embaixo da coluna. O labelo é bem desenvolvido, porém nas orquídeas desta Subfamília, as flores são tubulares e estreitas, e eventualmente os polinizadores utilizam o eixo da inflorescência ou até outras flores próximas como plataforma de pouso (cf. CATLING, 1983).

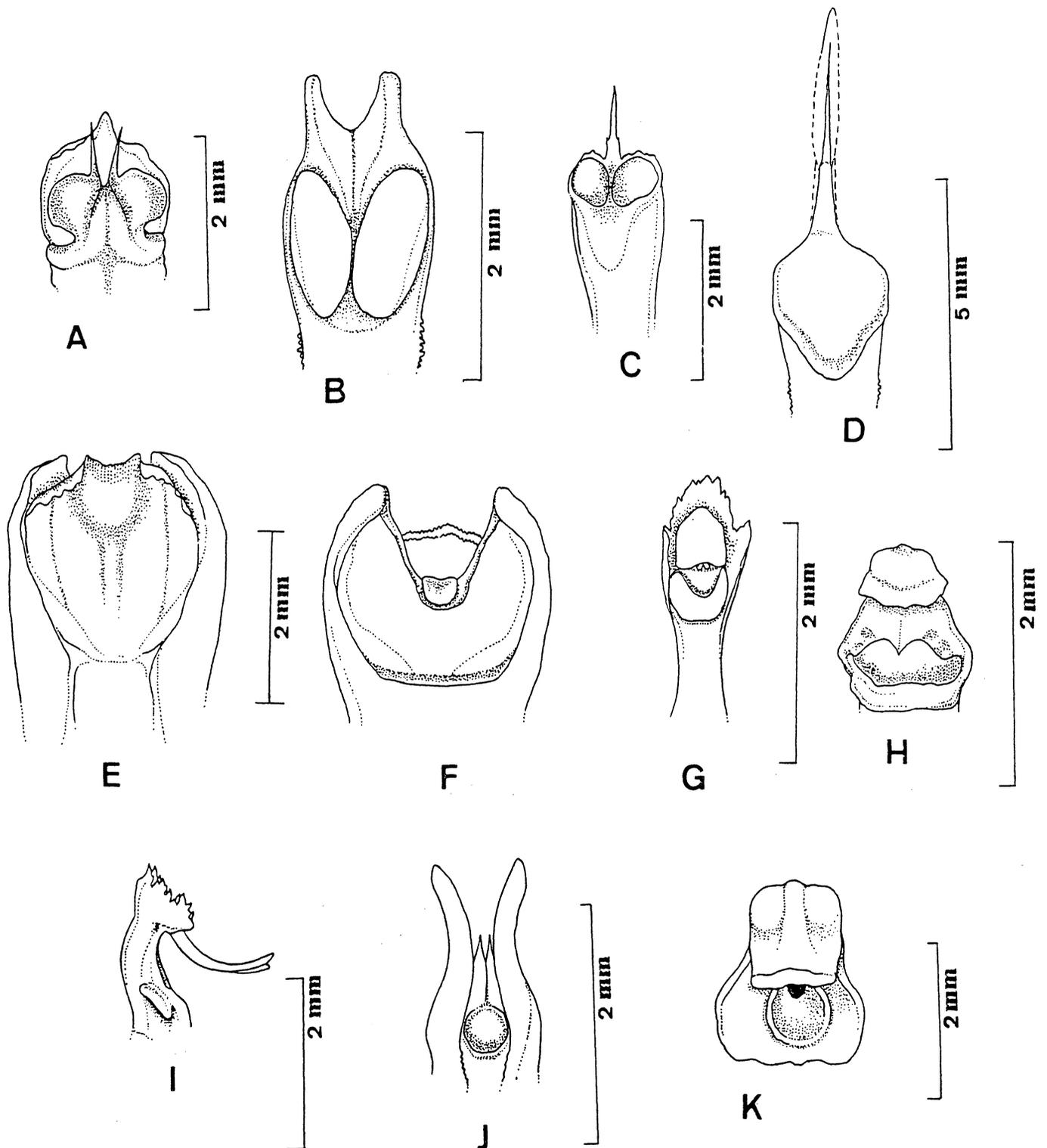


FIG. 33. Vista ventral da coluna desprovida de antera (exceto G e K) de algumas espécies representativas das três subfamílias de *Orchidaceae* de Curitiba. **A:** *Erythrodes austrobrasiliensis*. **B:** *Cyclopogon diversifolius*. **C:** *Mesadenella esmeraldae*. **D:** *Stenorrhynchos lanceolatus*. **E:** *Leptotes unicolor*. **F:** *Isabelia pulchella*. **G:** *Pleurothallis sonderana*. **H:** *Campylocentrum aromaticum*. **I:** *Zygostates dasyrhiza*. **J:** *Capanemia australis*. **K:** *Capanemia hatschbachii*.

Em algumas das *Spirantheoideae* estudadas (*C. diversifolius*, *M. esmeraldae*), constatou-se a produção de fragrâncias adocicadas ou agradáveis, em outras esta produção não foi constatada, mas houve reação positiva ao vermelho neutro. Em geral, todas elas possuem um polinário cujo viscidio é alongado e achatado, condição esta que CATLING (1983) considerou como sendo uma adaptação à polinização por abelhas ao analisar várias espécies do gênero *Spiranthes* (Subfam. *Spirantheoideae*, Tribo *Cranichideae*). O mesmo autor (op. cit.) cita a ocorrência de outras características morfológicas que seriam decorrentes da adaptação à melitofilia destas espécies, tais como o fato de o néctar ser secretado nas proximidades da base da coluna, assim como a existência de protândria funcional por movimento paulatino da coluna, e um padrão de florescimento seqüencial. Estas últimas duas características não foram examinadas nas orquídeas estudadas.

Leptotes unicolor (Subfam. *Epidendroideae*, Subtribo *Laeliinae*) apresenta características marcantes de melitofilia. A cor é rosada, o labelo destas flores é amplo, e produzem uma fragrância adocicada e muito agradável ao meio-dia e nas primeiras horas da tarde. Esta orquídea não produz néctar. Acreditamos que a sua polinização ocorra por engano por parte de grandes abelhas *Xylocopa* ou *Bombus* que as visitariam à procura de néctar, assim como ocorre em muitas orquídeas européias, especialmente dos gêneros *Orchis* e *Dactylorhiza* (FRITZ, 1990; NILSSON, 1980, 1983, 1992). Talvez o fato de esta espécie não produzir néctar, seja um fator que influenciou a baixa frutificação observada. Nesta orquídea, observa-se que um calo do labelo dificulta o acesso ao “nectário” de tipo cuniculo. Só abelhas grandes e particularmente fortes poderiam deslocar a calosidade, acessando o cuniculo, estrutura que é curta, não sendo absolutamente necessário que o polinizador tenha uma probóscide comprida, como nas abelhas *Bombus* (*Apidae*), mas forte e rija, como em *Xylocopa* (*Anthophoridae*). ENDRESS (1994) cita como uma característica freqüente em

flores polinizadas por *Xylocopas* a presença de néctar em cavidades ocultas que só podem ser atingidas quando o inseto exerce uma certa força.

No momento da floração de *Leptotes unicolor*, não observamos atividade de abelhas *Xylocopa* nas imediações, mas de *Bombus*, muito freqüentes nos locais de estudo. Não temos, porém evidência que permita afirmar quem poliniza esta orquídea.

Campylocentrum aromaticum (Tribo *Vandaeae*, Subtribo *Angraeciinae*) pode ser enquadrada na síndrome da melitofilia e de fato é polinizada principalmente por abelhas da família *Halictidae* (ver seção 5.5.2, para detalhes). As características que permitem enquadrar a citada espécie como melitófila são : flores brancas, com abundante néctar oculto num curto calcar e a produção de fragrâncias agradáveis de manhã até o meio-dia.

Maxillaria picta (Tribo *Maxillarieae*, Subtribo *Maxillariinae*) apresenta também morfologia e características ecológicas próprias da síndrome da melitofilia, sendo polinizada por abelhas operárias da espécie *Trigona spinipes* Fabr. (ver para detalhes a seção 5.5.3.). É interessante lembrar que esta espécie não oferece recompensa, atuando como uma “orquídea de engano”.

Zygostates dasyrhiza (Tribo *Maxillarie*, Subtribo *Ornithocephaliinae*.) apresenta morfologia e cores apropriadas para ser incluída nesta síndrome. Entretanto, não podemos afirmar se esta espécie oferece recompensa aos polinizadores na forma de óleo produzido em tricomas, à semelhança do mencionado para uma espécie do gênero por VOGEL (1974).

Todas as *Oncidiinae* estudadas enquadram-se bem na síndrome de melitofilia (sensu VAN DER PIJL & DODSON, 1966). Todas apresentam labelo bem desenvolvido, que pode, ao menos parcialmente, atuar como plataforma de pouso. Exceto *Capanemia hatschbachii*, que é esverdeada, as demais apresentam cores próprias da síndrome, e novamente, com exceção de *C. hatschbachii* todas produzem fragrâncias agradáveis durante algumas horas do

dia. *Capanemia australis*, *Gomesa crispa* e *Oncidium curtum* não oferecem recompensa e devem ser polinizadas devido ao engano do polinizador. *Capanemia australis* encontra-se florida em uma época particularmente pobre em flores (parte do outono e inverno), ocasião em que os recursos de néctar e pólen para as abelhas devem ser particularmente escassos. A estratégia destas flores seria provavelmente aproveitar este “vácuo” de recursos nesta época do ano. Abelhas da família *Halictidae* e da espécie *Dialictus (Chloralictus) nanus* foram observadas visitando flores desta espécie. Entretanto, não há provas de que estas abelhas sejam efetivamente os polinizadores desta orquídea. Curiosamente, *Capanemia hatschbachii* oferece néctar no labelo, e é polinizada por vespas (*Vespidae*) (ver seção 5.5.4, para detalhes).

Gomesa crispa foi observada em várias ocasiões sendo visitada por operárias de *Trigona spinipes* (*Apidae, Meliponinae.*) sem que estas deslocassem os polinários. *G. crispa* possui um labelo articulado ao pé da coluna, característica que ocorre também em *Maxillaria picta* (Tribo *Maxillarieae*, Subtribo *Maxillariinae*) que é efetivamente polinizada por operárias destas abelhas. VAN DER PIJL & DODSON (1966) citam um caso de polinização de uma espécie do gênero *Gomesa* por abelhas.

Oncidium curtum apresenta flores grandes e muito fragrantas. É possível que a atração dos polinizadores seja por mimetismo com flores de outras famílias de plantas regularmente visitadas pelos polinizadores. Vários autores (DRESSLER, 1981, 1993; ENDRESS, 1994; VAN DER PIJL & DODSON, 1966) têm notado a semelhança das cores e parcialmente da morfologia de várias espécies de *Oncidium* com as flores de algumas *Malpigiáceas* que são visitadas e polinizadas por abelhas *Anthophoridae*, particularmente do gênero *Centris*. VAN DER PIJL & DODSON (1966) fornecem uma listagem de oito espécies de *Oncidium* cujo polinizador é conhecido. Em seis espécies de *Oncidium* são abelhas *Centris*.

As outras espécies de *Oncidium* estudadas, assim como *Sigmatostalyx radicans* oferecem óleo em elaióforos do tipo epitelial. Todas estas espécies, exceto *O. unicorne*, apresentam a chamada **tabula infraestigmatica**. Esta estrutura deve servir como ponto de apoio para a abelha, que se prende com as mandíbulas na tabula infraestigmatica durante o processo de extração do óleo dos elaióforos (DRESSLER, 1981). Acreditamos que em *Oncidium unicorne*, esta estrutura não é necessária, uma vez que o labelo possui uma calosidade muito desenvolvida, em forma de chifre, na qual o polinizador poderia agarrar-se utilizando as patas. A polinização de *O. paranense* pôde ser documentada parcialmente (ver seção 5.5.5 para detalhes).

O gênero *Sigmatostalyx* já é conhecido como sendo polinizado por abelhas coletoras de óleo (DRESSLER, 1993).

5.4.2. MIIOFILIA E SAPROMIIOFILIA.

Todas as flores das espécies de *Pleurothallis* estudadas apresentam características morfológicas e ecológicas próprias de flores polinizadas por dípteros: As flores são mais ou menos tubulares, ou pouco zigomorfas (exceto *P. mirabilis*), o labelo é reduzido e as sépalas laterais atuam como plataforma de pouso, antes do polinizador acessar o interior da flor. O labelo é articulado ao pé da coluna e atua como alavanca (ver seção 5.5.1, para detalhes) quando o polinizador se interna na flor, impedindo temporalmente (alguns segundos) a sua saída até este não ter removido o polinário. A coluna apresenta não só apêndices laterais, mas ornamentações ao redor da antera que devem reter o inseto momentaneamente.

As moscas são animais de hábitos erráticos, portanto, adaptações morfológicas deste tipo devem “guiar” o inseto para efetivar a polinização (VAN DER PIJL & DODSON, 1966).

Pleurothallis punctata, pelas suas cores e devido à presença de numerosos pêlos nas sépalas pode ser incluída na síndrome da sapromiiofilia, isto é, apresenta características próprias das flores polinizadas por moscas saprófilas. Não foi constatada a produção de nenhum tipo de fragrância pelas flores. VAN DER PIJL & DODSON (1966) indicam características semelhantes a estas para as orquídeas sapromiíofilas, comentando também que com frequência este tipo de flores apresenta odores semelhantes à matéria orgânica em decomposição.

As outras espécies do gênero podem ser incluídas na síndrome da miofilia, porém nenhuma delas combina todas as características que VAN DER PIJL & DODSON (1966) consideram frequentes nesta síndrome. A presença de néctar só foi corroborada em uma espécie (*P. recurva*) e presume-se em mais duas (*P. luteola*, e *P. punctata*). A produção de odores só foi constatada em *P. sonderana*. A Tribo *Pleurothallidiinae* como um todo é considerada como um grupo de orquídeas adaptadas principalmente à polinização por *Diptera* (DRESSLER, 1981, 1993; ENDRESS, 1994; VAN DER PIJL & DODSON, 1966).

A polinização de *P. luteola* por moscas *Phoridae*, foi constatada e documentada (ver seção 5.5.1. para detalhes).

5.4.3 FALENOFILIA

Unicamente *Habenaria montevidensis* (*Orchidoideae*) apresenta características florais que permitam enquadrá-la nesta síndrome. Estas características são: flores inconspícuas de cor esverdeada, com abundante néctar no fundo de um cálcar tubular, produção de fragrâncias adocicadas ao anoitecer e um labelo trilobado rijo, no qual a mariposa possa pousar. Devido

ao pequeno tamanho, assim como à cor das flores, podemos presumir que estas são polinizadas por mariposas pequenas, possivelmente da família *Noctuidae*.

Nos poucos casos documentados de polinização de espécies de *Habenaria* que são conhecidos, a grande maioria é polinizada por mariposas, das famílias *Noctuidae*, *Sphingidae*, *Geometridae*, e outras. (DRESSLER, 1981; VAN DER PIJL & DODSON, 1966). Existem, porém alguns registros de polinização por mosquitos de *H. obtusata*, uma espécie norte-americana, de regiões subárticas (STOUTAMIRE, 1968; THIEN, 1969).

5.4.4 ORNITOFILIA

Nesta síndrome podem ser enquadradas duas orquídeas de duas Subfamílias: *Stenorrhynchos lanceolatus* (Subfam. *Spiranθοideae*, Tribo *Cranichideae*) e *Isabelia pulchella* (Subfam *Epidendroideae*, Tribo *Epidendreae*). As características comuns às duas espécies são: flores aproximadamente tubulares, rijas, de cores vivas, sem fragrâncias que oferecem abundante néctar contido em uma estrutura tipo cálcara.

Stenorrhynchos lanceolata é morfologicamente muito semelhante às espécies norte-americanas do gênero *Spiranthes* (também da Subfamília *Spiranθοideae*), que são melitófilas (CATLING, 1983), diferenciando-se na cor (branca ou branco-esverdeada em *Spiranthes*), na falta de fragrâncias (presentes em *Spiranthes*) e na estrutura do rostelo. Ornitofilia foi demonstrada nesta espécie (CATLING, 1987) mas em condições experimentais, fora do local natural de sua ocorrência. A polinização por beija-flores de *Stenorrhynchos australis* L.C. Richard, foi ilustrada por COCUCCI (1981) e basicamente mostra situações muito semelhantes às obtidas experimentalmente por CATLING (1987). Os beija-flores deslocam os

polinários quando acessam o tubo floral à procura de néctar. As políneas são de textura farinácea e não são depositadas de uma vez só no estigma.

Não existem registros da polinização de *Isabelia pulchella*, mas acreditamos que seja ornitófila pelos seguintes motivos: as flores são pêndulas, e rijas, de uma forte cor magenta. Não produzem fragrâncias. O labelo é bem desenvolvido, mas uma grossa calosidade dificulta o acesso ao nectário. Estas características têm sido consideradas como indicativas da síndrome de ornitofilia em muitas espécies de orquídeas por VAN DER PIJL & DODSON (1966).

A calosidade no labelo teria a função de “empurrar” o bico da ave contra a coluna, quando esta exerce pressão para acessar o nectário, ou de “guiar” mecanicamente o bico em direção à coluna como em algumas orquídeas *Oncidiinae* (VAN DER PIJL & DODSON, 1966) e outras.

É interessante, que várias orquídeas conhecidas por serem polinizadas por beija-flores apresentam labelos bem desenvolvidos que seriam desnecessários, desde que os beija-flores não pousam (geralmente) nas flores (cf. RODRIGUEZ-ROBLES *et al.*, 1992; VAN DER PIJL & DODSON, 1966). DODSON (1967) sugere que certas flores ornitófilas provém de ancestrais melitófilas, talvez isto explique o fato de ainda possuírem características de flores melitófilas.

As duas espécies que incluímos nesta síndrome apresentam de fato um labelo bem desenvolvido, se comparado às outras peças florais, mas devido ao seu hábito e fenologia consideramos improvável que outro tipo de polinizador (no caso uma abelha) possa polinizar estas flores.

Durante o Plioceno, os beija-flores teriam entrado em contato com floras norte-americanas, ocasião em que teriam estimulado a evolução de espécies ornitófilas em várias

famílias primariamente adaptadas à melitofilia (VOGEL, 1990c). Talvez esta seja a causa da marcada semelhança das espécies do gênero *Stenorrhynchos*, e em particular *S. lanceolatus*, com espécies norte-americanas do gênero *Spiranthes* que são polinizadas por abelhas *Bombus* e outras (CATLING, 1983). Devemos lembrar que *S. lanceolatus* ocorre desde Argentina até a Florida, nos E. U. A (CATLING, 1987).

5.5. CASOS DOCUMENTADOS DE POLINIZAÇÃO

5.5.1 *Pleurothallis luteola*.

Os polinizadores desta orquídea são moscas do gênero *Megaselia* (*Phoridae*) (figs. 34 e 35), que são mais frequentes nas flores nas horas mais quentes do dia (11:00 - 16:00 hs). Observaram-se visitas consecutivas em lapsos de 1-40 min. As moscas pousam nas sépalas laterais e avançam em direção ao labelo (fig. 34, A) aparentemente atraídas pelas manchas escuras deste último que parecem atuar como guia de néctar. O labelo encontra-se ligeiramente elevado em relação às sépalas laterais, sendo deslocado para baixo pelo inseto quando este entra na flor. À medida que o animal avança para o interior da flor, o labelo volta a sua posição anterior, (FIG. 34, B) isto é, eleva-se novamente. Durante o processo observa-se nitidamente que as moscas lambem a superfície do labelo, (FIG. 34 A, B) a qual é úmida e aparentemente produz néctar ou alguma outra substância que é aproveitada pelos insetos. As moscas visitam as flores durante 15-120 segundos.

Quando a mosca tenta sair da flor, encontra a saída mais estreita, uma vez que o labelo voltou a sua posição elevada, e a coluna obstrui parcialmente a saída (FIG. 34, C, D).

A mosca permanece retida por alguns (até 15) segundos, mas após exercer uma certa força, consegue sair da flor. Durante a saída, o escutelo (proeminência dorsal do tórax) é pressionado contra o rostelo e recebe a secreção rostelar (FIG. 34, D). Devido à pressão exercida pela mosca, as caudículas do polinário são expostas e contatam o escutelo umedecido com secreção rostelar, fixando o polinário ao escutelo da mosca (FIG. 35, A, B). A antera é deslocada da coluna, com o capuz (FIG. 34, E). O capuz da antera cai após 60 minutos ou pouco mais, expondo o polinário (FIG. 34, F).

As moscas que carregam polinários ainda com o capuz, mesmo conseguindo entrar em outras flores, não conseguem depositá-los. Este fato pode favorecer a polinização cruzada, uma vez que a mosca pode distanciar-se da planta doadora de pólen, até o momento do polinário tornar-se exposto, diminuindo o risco de autopolinização. A polinização cruzada poderia também ser favorecida pelo fato destas plantas produzirem poucas flores e de uma maneira gradual, o qual obrigaria as moscas voarem à procura de outras plantas.

Quando uma mosca que já carrega um polinário, visita outra flor e tenta sair, é também retida pela coluna, o labelo e pelas políneas que se aderem firmemente na secreção do rostelo (FIG. 34, H). Após alguns segundos de tentativas, o polinário se desprende do escutelo e o inseto é liberado (FIG. 34, I). O polinário fica aderido à face interna do rostelo, que por sua vez se fecha sob o estigma, de modo que as políneas entram em contato com o estigma.

Existem poucos casos documentados de polinização para espécies do gênero *Pleurothallis*, VAN DER PIJL & DODSON (1966) citam uns quatro registros envolvendo moscas dos gêneros *Lacodrosophila*, *Lycoria* e *Drosophila* (Fam. *Sciaridae* e *Drosophilidae*, respectivamente), mas não fornecem informações sobre o processo de polinização. Mais recentemente, CHASE (1985) descreveu a polinização de *P. endotrachys* por machos de *Drosophila immigrans*. Neste caso o polinário também é depositado no escutelo e de um

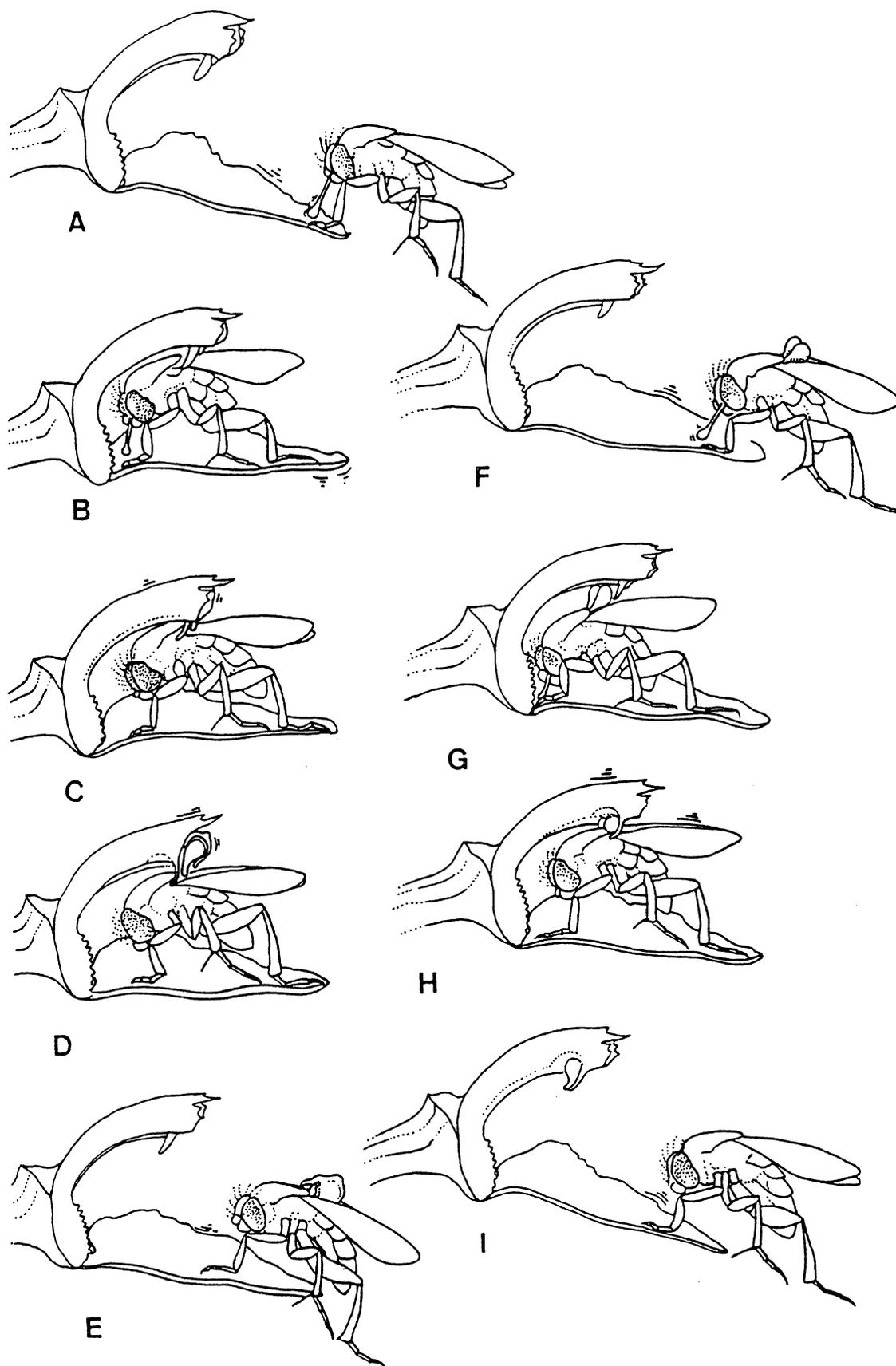


FIG. 34. Polinização de *Pleurothallis luteola* por moscas *Megaselia* (Phoridae). **A:** a mosca pousa nas sépalas laterais, e se dirige ao labelo. **B:** a mosca entra na flor à procura de néctar. **C:** a mosca tenta sair. **D:** após a mosca exercer pressão sobre a antera, o polinário se fixa no escutelo do inseto. **E:** a antera é deslocada pela mosca. **F:** uma mosca com polinário visita outra flor. **G:** a mosca entra na flor à procura de néctar. **H:** quando a mosca tenta retroceder, o polinário é retido pelo rostelo. **I:** o polinário se desprende da mosca, que abandona a flor.

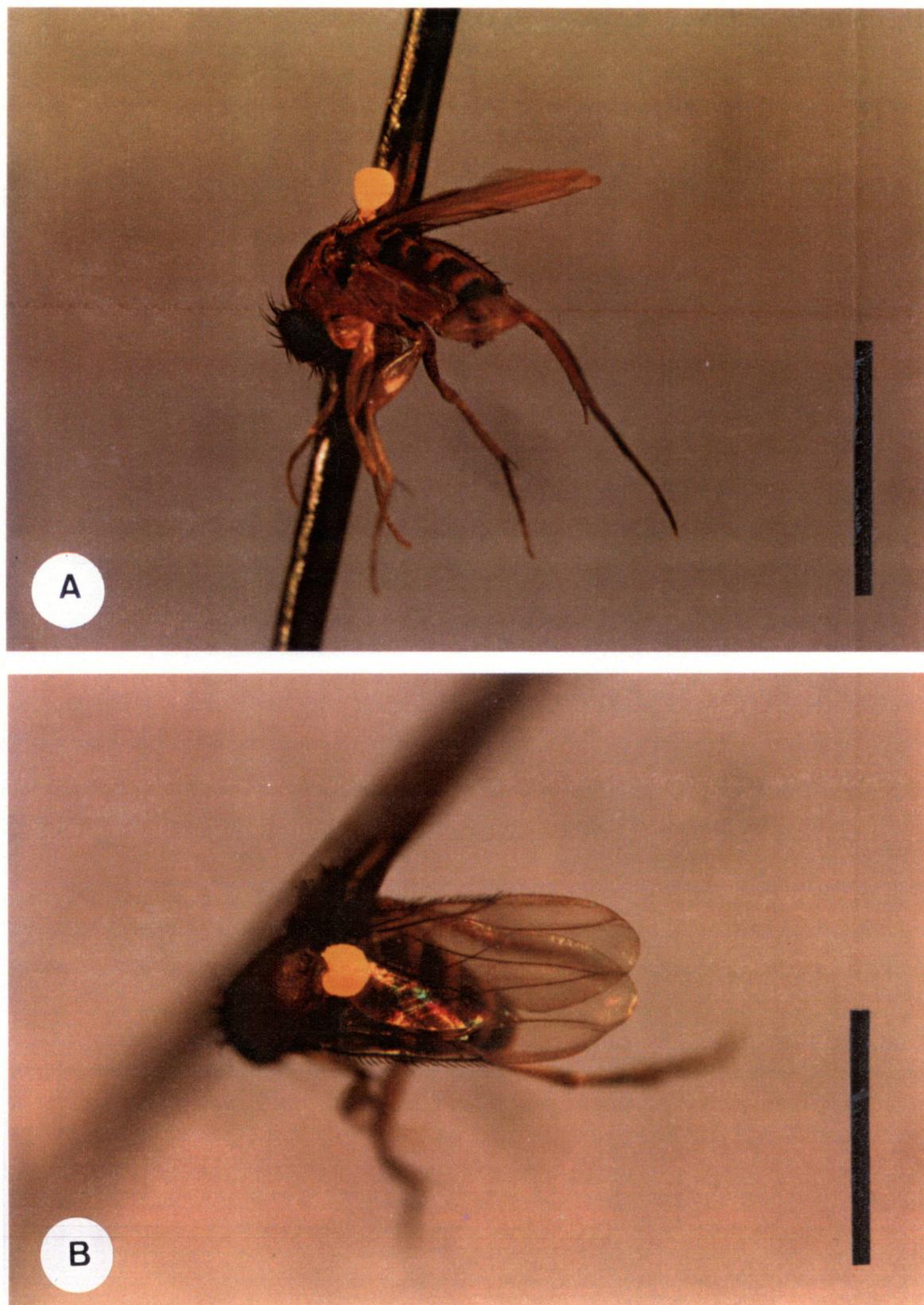


FIG. 35. Individuos de *Megaelia* sp. (*Phoridae*) com polinários de *Pleurothallis luteola* aderidos no escutelo. **A:** inseto em vista lateral. **B:** inseto em vista dorsal (**escalas: 1mm**).

modo geral as seqüências descritas são muito semelhantes às aqui citadas. As observações de CHASE (op. cit.) foram efetuadas em estufa, e não no local de ocorrência natural da orquídea, o qual torna relativo o valor das observações. Existe um suposto registro de polinização de espécies de *Pleurothallis* e outras *Pleurothallidinae* por áfidos (pulgões) e trípidos (trips) (DOD, 1986), mas o citado trabalho está pobremente documentado, e não demonstra que os referidos insetos realmente possam atuar como polinizadores.

5.5.2 *Campylocentrum aromaticum*

Foi observada atividade de polinizadores entre as 11:00 e as 13:00 horas. Os polinizadores principais desta espécie são abelhas *Pseudoaugochloropsis graminea* (FIG. 37, A, B) e *Augochlora paraugochlora* (*Halictidae*). Foram observadas visitas consecutivas em lapsos de 1-25 min. As abelhas pousam na inflorescência e a percorrem acessando 2-4 flores por visita, a qual se estende por uns 15-30 segundos. As abelhas introduzem a probóscide a procura do néctar, que está acumulado no cálcara (FIG. 36, A, C). Desde que as flores são acessadas por cima (a abelha utiliza como apoio as flores próximas), a coluna e em particular os viscidios dos polinários entram em contato com a superfície ventral (mais raramente, lateral) da probóscide (mais concretamente, com a região das gáleas) (FIG. 36, B). Os polinários aderem (às vezes em grande número) na superfície ventral da porção distal da probóscide do inseto.

A deposição dos polinários ocorre quando o inseto visita outra flor (FIG. 36, C) e retira a probóscide do cálcara. Nesta ocasião as políneas, que são globosas, contactam com o estigma, que é côncavo, e são ali retidas (FIG. 36, D). Outros insetos visitam as flores deslocando eventualmente os polinários e contribuindo em menor escala para a polinização,

entre eles outras espécies menos freqüentes de abelhas *Halictidae* (*Augochlora* sp.), a mosca *Ornidia obesa* (*Sirphidae*), e ninfas e adultos de um *Hemiptera* não identificado. Estes últimos insetos devem ser considerados como “polinizadores acidentais” desde que a ordem *Hemiptera* como um todo não apresenta comportamento ou adaptações próprias dos insetos antófilos, isto é adaptados a visitar flores com regularidade.

As orquídeas da Subtribo *Angraecinae* são consideradas como um grupo primariamente adaptado à polinização por mariposas *Sphingidae* (DRESSLER, 1981, 1993), e existem alguns trabalhos muito detalhados sobre a polinização de orquídeas *Angraecinae* de Madagascar (NILSSON *et al.*, 1985, 1987). Dentre as espécies que foram estudadas em Madagascar, várias possuem cálcares com 10-20 cm de comprimento e em particular o cálcar de *Angraecum sesquipedale* freqüentemente excede os 30 cm de comprimento (NILSSON *et al.* 1985, 1987). Os autores destes trabalhos levantaram a hipótese de que a interação destas orquídeas e as mariposas *Sphingidae* que as polinizam (principalmente *Panogena lingens*) representa uma associação muito antiga e seria mais um dos “fósseis vivos” de Madagascar. Esta hipótese está baseada no fato de Madagascar ter permanecido isolado dos continentes por um longo período de tempo (NILSSON *et al.*, 1985, 1987), e na afirmação de ROTSCCHILD & JORDAN (1903) de que os *Sphingidae* de probóscide mais comprida sejam os mais “primitivos”.

É difícil imaginar que *Campylocentrum aromaticum*, cujo cálcar é muito reduzido e polinizada principalmente por abelhas *Halictidae*, represente uma condição “mais evoluída” que a das orquídeas deste grupo com cálcares muito compridas e polinizadas exclusivamente por mariposas *Sphingidae*. Acreditamos seria muito interessante um estudo comparativo da morfologia e polinização das *Angraeciinae* sulamericanas, que poderia trazer mais elementos para resolver esta questão.

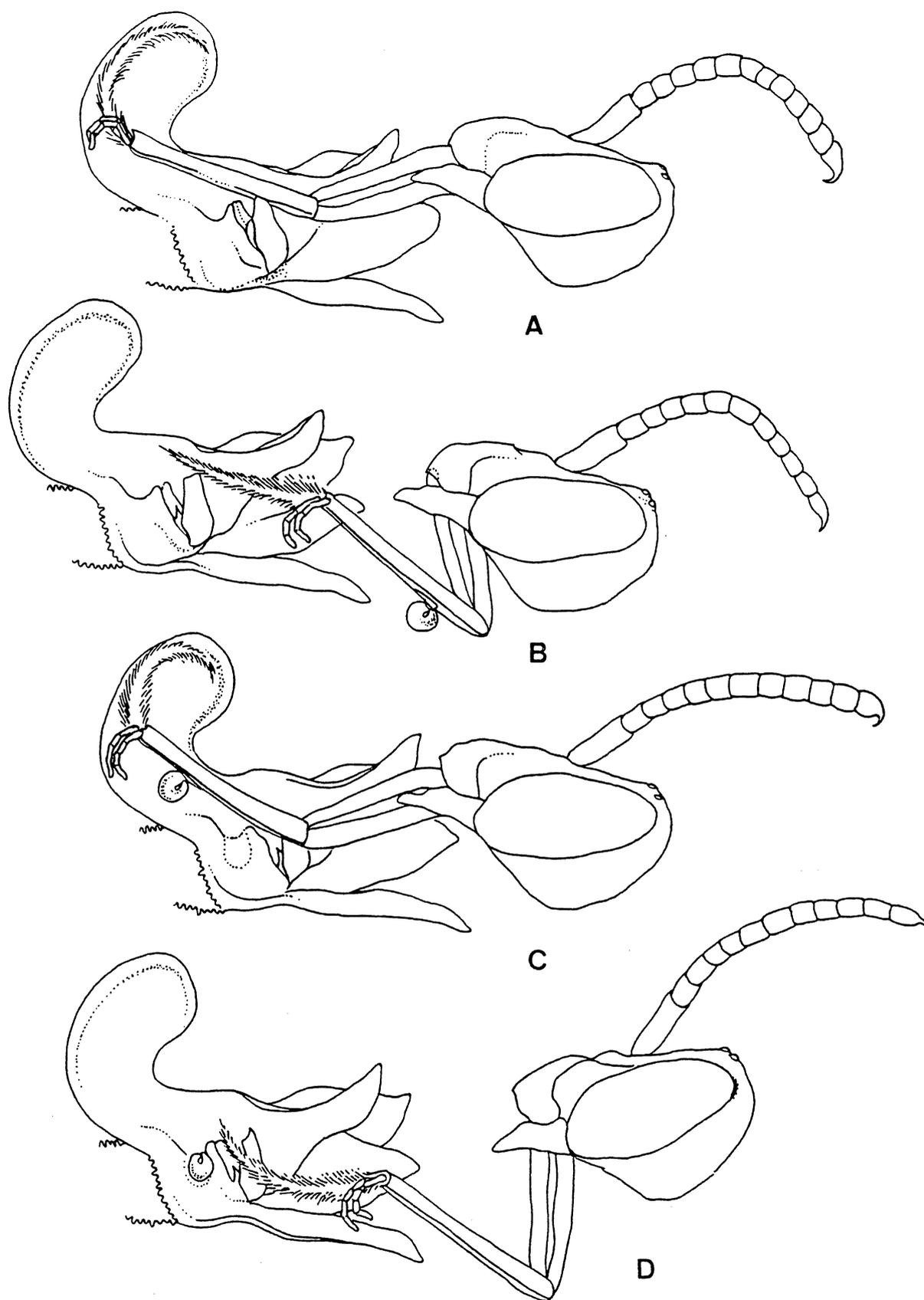


FIG. 36. Polinização de *Campylocentrum aromaticum* por *Pseudoaugochloropsis graminea* (Halictidae). **A:** a abelha introduz a probóscide no cálcar, a procura de néctar. **B:** ao retirar a probóscide, a superfície inferior das gáelas contata os viscídios dos polinários, os quais se aderem e são assim deslocados da coluna. **C:** uma abelha com polinários visita outra flor à procura de néctar. **D:** ao retirar a probóscide, os polinários aí aderidos são retidos no estigma.

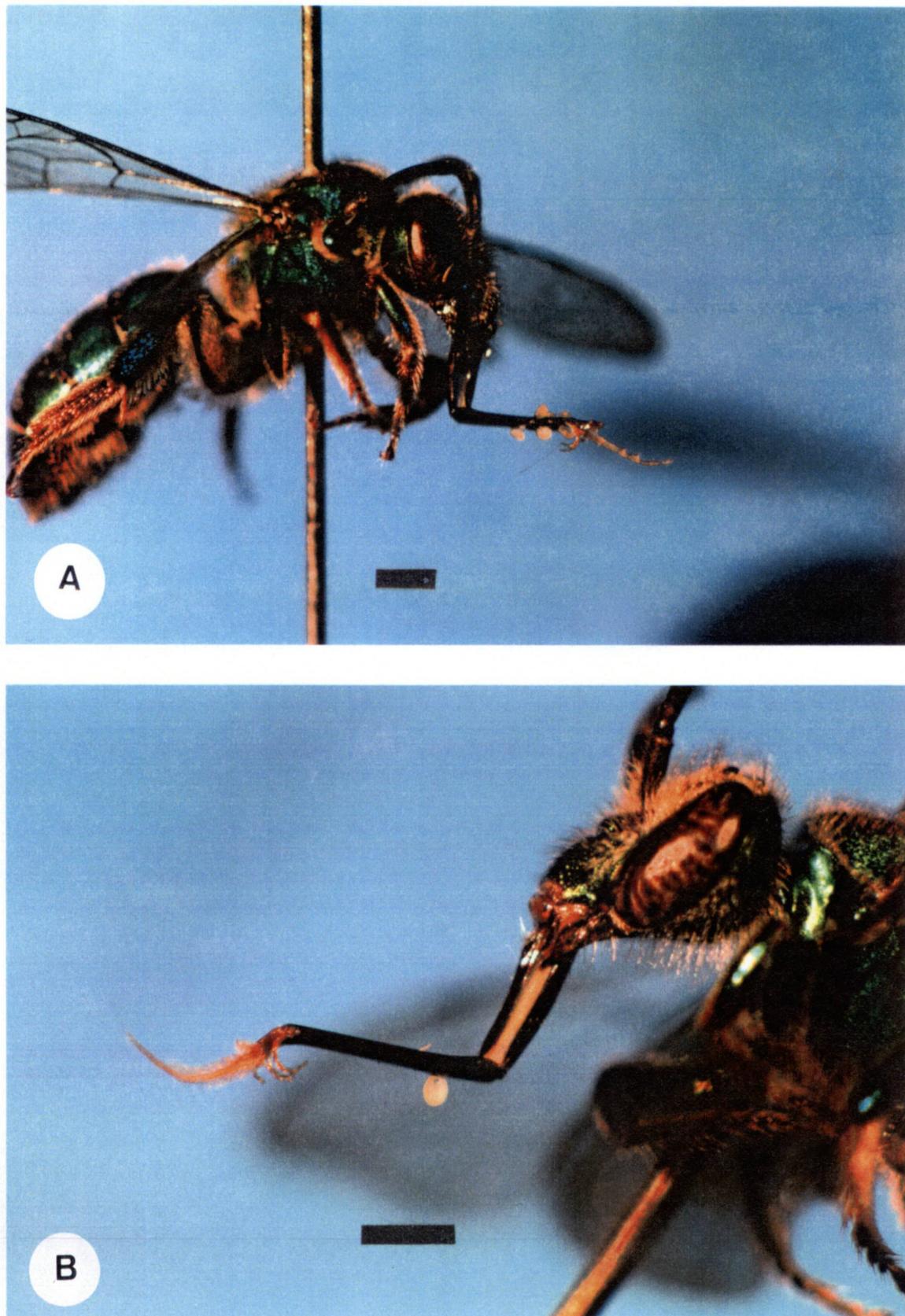


FIG. 37. Abelhas *Pseudoaugochloropsis graminea* (Halictidae) carregando polinários de *Campylocentrum aromaticum* na probóscide. **A:** abelha em vista lateral. **B:** detalhe da cabeça e probóscide com polinário (escalas: 1mm)

5.5.3 *Maxillaria picta*

Foi observada atividade de insetos polinizadores entre as 10:00 e as 14:00 hs, isto é coincidindo com o horário em que as flores são mais fragrantas. Os polinizadores desta espécie são abelhas operárias *Trigona spinipes* (*Apidae*, *Meliponinae*) (FIGS. 38, 39). Foram observadas visitas consecutivas em lapsos de 10-58 min.

Quando as primeiras flores abrem, as abelhas se limitam a pairar nas proximidades, aparentemente explorando a possível fonte de recursos. Só quando a maioria das flores desabrochou e o perfume produzido é muito notável, ocorrem as visitas. As abelhas pousam na face externa das sépalas laterais e caminham em direção ao labelo (FIG. 38, A). Uma vez no labelo, entram embaixo da coluna, aparentemente procurando néctar (FIG. 38, B). O labelo é articulado ao pé da coluna e se inclina levemente para baixo devido ao peso da abelha (FIG. 38, A). Quando a abelha se dirige à base da coluna, o labelo recobra sua posição anterior (FIG. 38, B). A abelha permanece 7-20 segundos no interior da flor e ao tentar retirar-se desta, a coluna obstrui parcialmente a saída, de modo que o inseto pressiona com o escutelo contra a antera (FIG. 38, B). O viscidio do polinário se fixa no escutelo e toda a antera, com o capuz é deslocada (FIG. 38, C). A abelha permanece alguns instantes no bordo do labelo, e observa-se que em 1-2 segundos o capuz da antera cai, deixando o polinário exposto. As *Trigonas* parecem ficar um tanto atordoadas pela intensidade do perfume das flores, às vezes caem delas ou demoram alguns segundos para se recompor e sair voando.

Às vezes as abelhas abandonam a flor algo diagonalmente. Isto resulta em uma fixação parcial do polinário ao escutelo do inseto, ficando um dos “braços” do viscidio sem fixar-se. As políneas são globosas e o estigma destas orquídeas é muito côncavo, portanto a deposição deve ocorrer quando uma abelha que já carrega um polinário tenta deixar uma flor.

Só se observaram visitas nos primeiros dias de floração, isto provavelmente está relacionado ao fato desta orquídea não oferecer recompensa. As abelhas “aprendem” e em pouco tempo reconhecem e ignoram esta falsa fonte de recursos. Existem numerosos registros para a flora européia e australiana de orquídeas que não possuem néctar ou que mimetizam outras plantas das proximidades e são polinizadas por abelhas “ingênuas” que após um curto período de interação com estas flores acabam por reconhecê-las e ignorá-las (BEARDSELL *et al.*, 1986; FRITZ, 1990; NILSSON, 1980, 1983). Geralmente estas espécies produzem uma frutificação muito baixa.

São poucos os casos de polinização documentados para o gênero *Maxillaria*. VAN DER PIJL & DODSON (1966) citam registros para seis espécies, duas delas polinizadas por abelhas *Euglossini*, uma por uma espécie de *Bombus*, outra por uma espécie de beija-flor, e duas por diferentes espécies de *Trigona*. As abelhas deste gênero polinizam também flores de espécies dos gêneros *Xylobium*, e *Schomburgkia* (VAN DER PIJL & DODSON, 1966). Na Austrália, as abelhas *Trigona* são polinizadoras de muitas orquídeas terrestres e epífitas, em particular dos gêneros *Cymbidium*, *Caladenia* e *Dendrobium* (ADAMS & LAWSON, 1993).

5.5.4 *Capanemia hatschbachii*

Observou-se a atividade dos insetos polinizadores entre as 11:00 e 13:00 horas. Os polinizadores são vespas *Polistes* (fam. *Vespidae*) (FIGS. 40, 41). Foram observadas visitas consecutivas em lapsos de 1-38 min. As vespas não pousam diretamente nas flores, pairam em redor por alguns instantes como procurando um ponto para pousarem. As inflorescências são pêndulas e freqüentemente estão apoiadas na árvore onde a orquídea se desenvolve. Neste

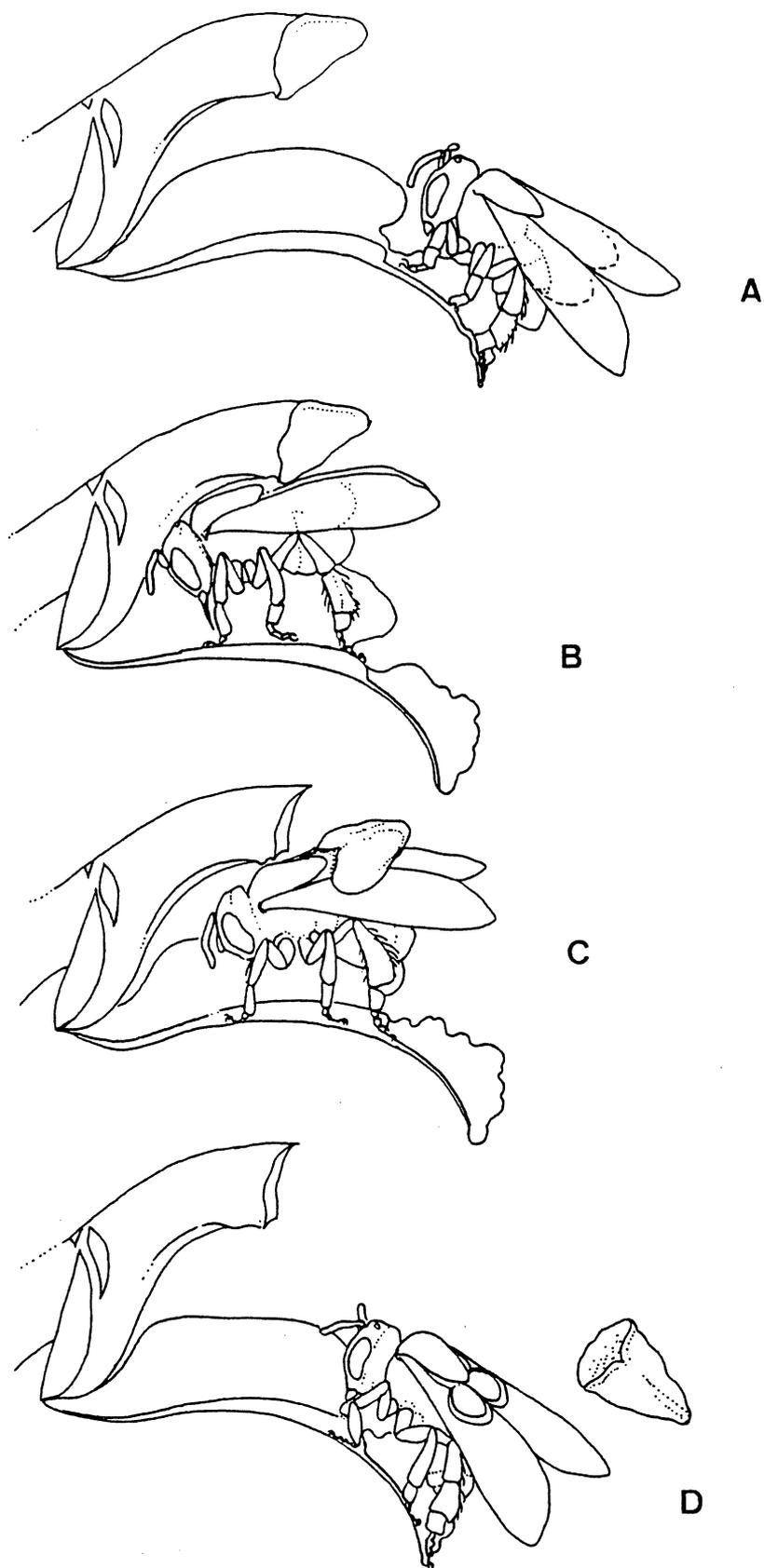


FIG. 38. Deslocamento de polinários de *Maxillaria picta* por abelhas operárias *Trigona spinipes* (Apidae, Meliponinae). **A:** a abelha, logo ao pousar nas sépalas laterais se dirige ao labelo. **B:** a abelha permanece no interior da flor por alguns segundos. **C:** ao retirar-se o inseto, o polinário se adere ao escutelo e a antera é deslocada. **D:** após alguns instantes, o capuz da antera cai, expondo o polinário.

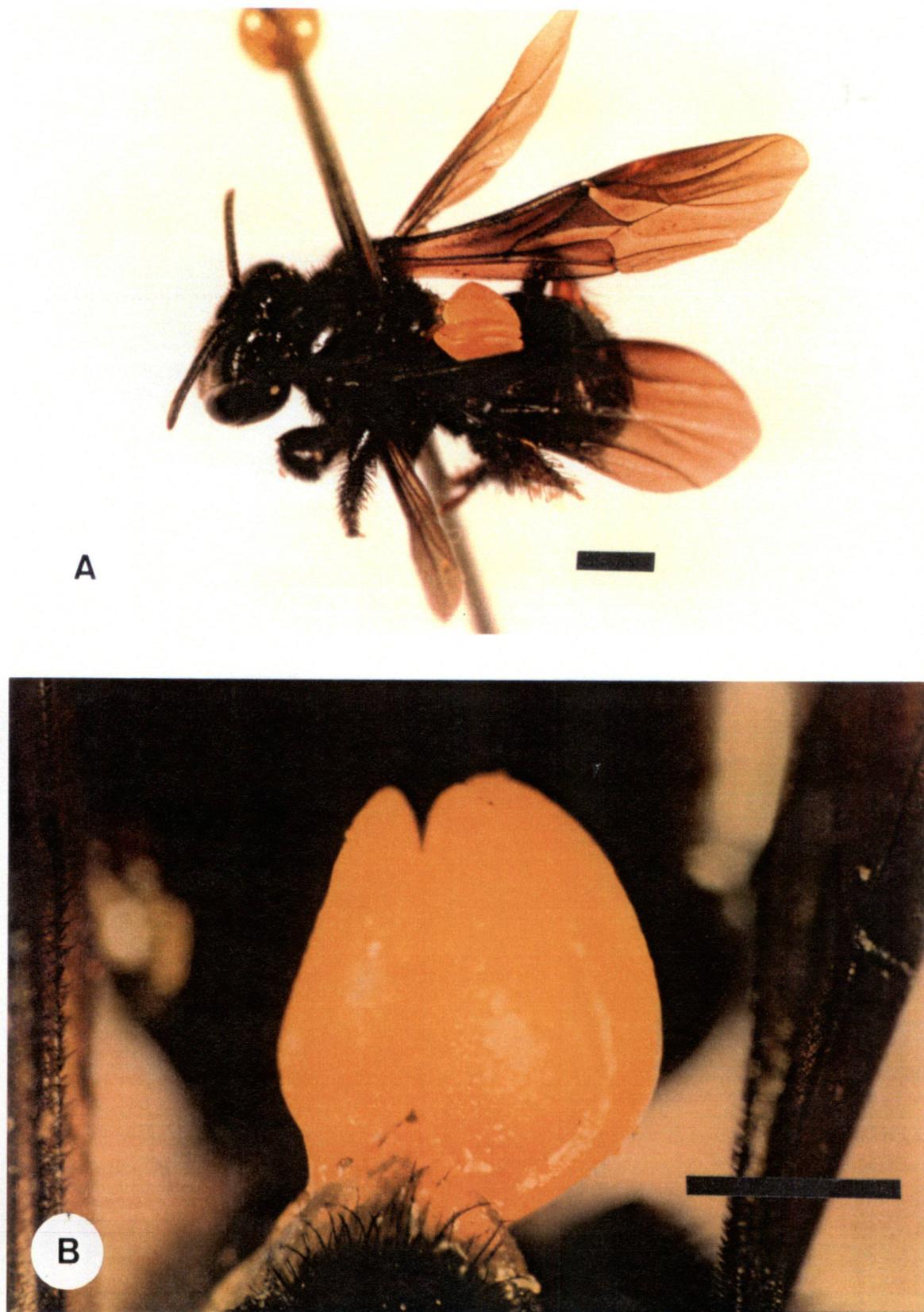


FIG. 39. *Trigona spinipes* com polinário de *Maxillaria picta* aderido ao escutelo. **A:** abelha em vista dorsal. **B:** detalhe do polinário aderido ao escutelo (escalas: 1mm).

último caso, a vespa pousa na árvore e caminha até as flores. Se a inflorescência não estiver apoiada, a vespa pousa na inflorescência e a percorre à procura de flores frescas. Uma vez que a flor bem como o labelo são pequenos, o abdômen pedunculado da vespa fica fora da flor durante a visita. A vespa lambe o nectário no labelo que se encontra logo embaixo da coluna (FIG. 40, A, B). Nesta ocasião, toca o viscido do polinário, que adere na região do clipeo, um pouco à frente das antenas (FIG. 40, B). É freqüente observarem-se vespas com uma quantidade importante de polinários aderidos ao clipeo.

Quando uma vespa, que já carrega polinários, visita outra flor e realiza os movimentos de lambe o néctar, (FIG. 40, C, D) as políneas contactam o estigma (FIG. 40, C) e são ali retidas (FIG. 40, D). No processo de polinização, só as políneas são retidas no estigma, e com freqüência observam-se vespas com polinários inteiros, e restos de polinários (estipes e viscidos), cujas políneas já foram depositadas (FIG. 41, B).

De modo geral, as vespas não parecem ser polinizadores muito importantes na família *Orchidaceae*. VAN DER PIJL & DODSON (1966) estimaram que aproximadamente um 5 % das orquídeas então conhecidas seriam polinizadas por vespas. Os mesmos autores (op. cit.) listam alguns casos conhecidos de polinização por vespas nos gêneros *Listera*, *Cephalanthera*, *Coeloglossum*, *Chamaeorchis*, *Orchis* e *Epipactis*. De um modo geral, as espécies de orquídeas envolvidas nestes casos possuem flores esverdeadas, aparentemente sem fragrâncias e um nectário relativamente exposto, características estas semelhantes às de *C. hatschbachii*.

São também conhecidos alguns casos de polinização por vespas nos gêneros *Ophrys*, *Cryptostylis* e *Calochilus*, mas nestes casos as flores não possuem néctar, sendo polinizadas por machos de vespas que as confundem com fêmeas da própria espécie (polinização por pseudocopulação) (VAN DER PIJL & DODSON, 1966). Outra orquídea polinizada por

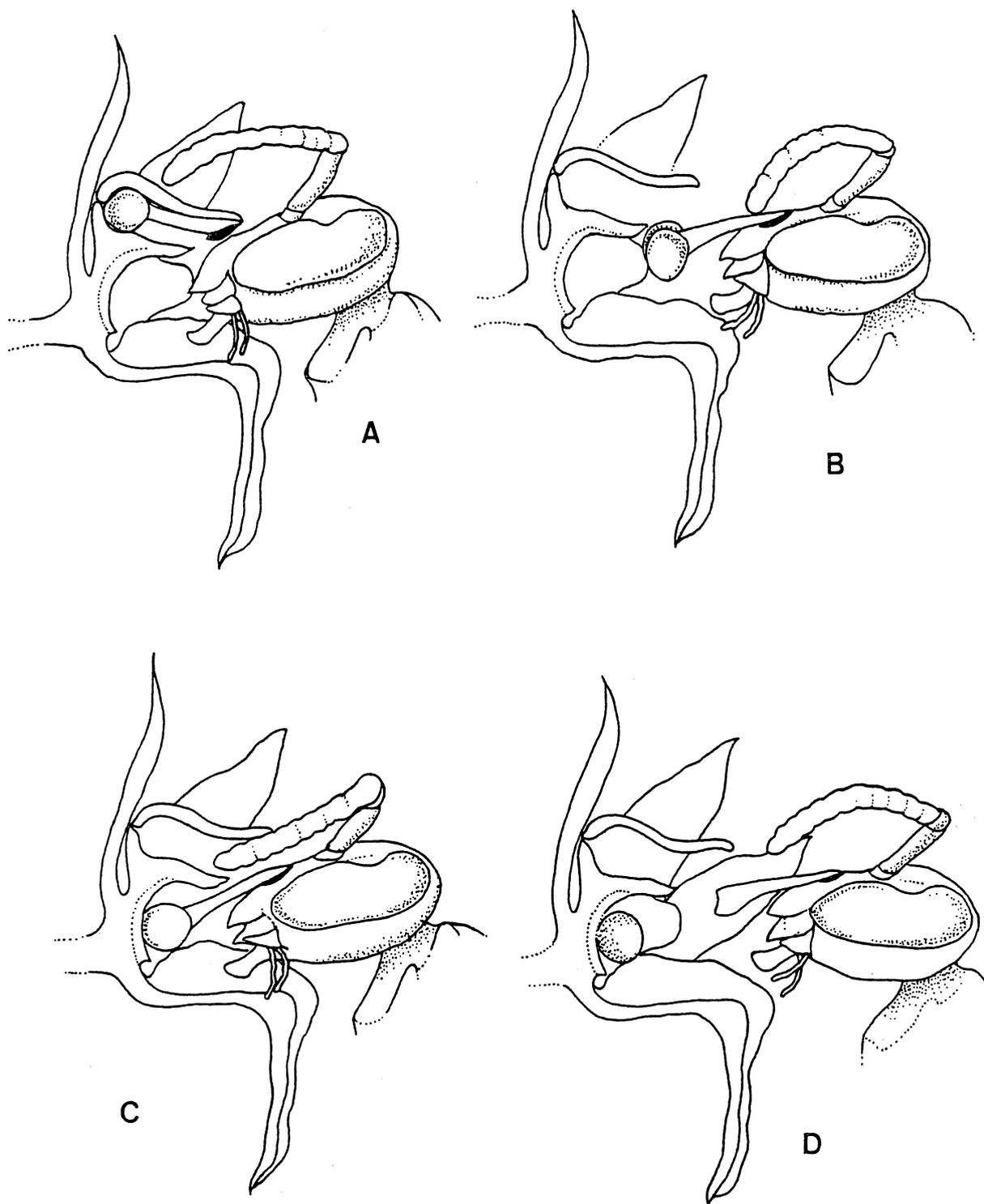


FIG. 40. Polinização de *Capanemia hatschbachii* por vespas *Polistes* sp. (Vespidae). **A:** a vespa ao vistar uma flor, lambe o néctar produzido nas calosidades do labelo. **B:** ao lamber o néctar, o polinário se fixa na região do cílpeo, embaixo das antenas. **C:** uma vespa com um polinário visita outra flor e lambe o néctar. **D:** as políneas contatam o estigma e são ali retidas.

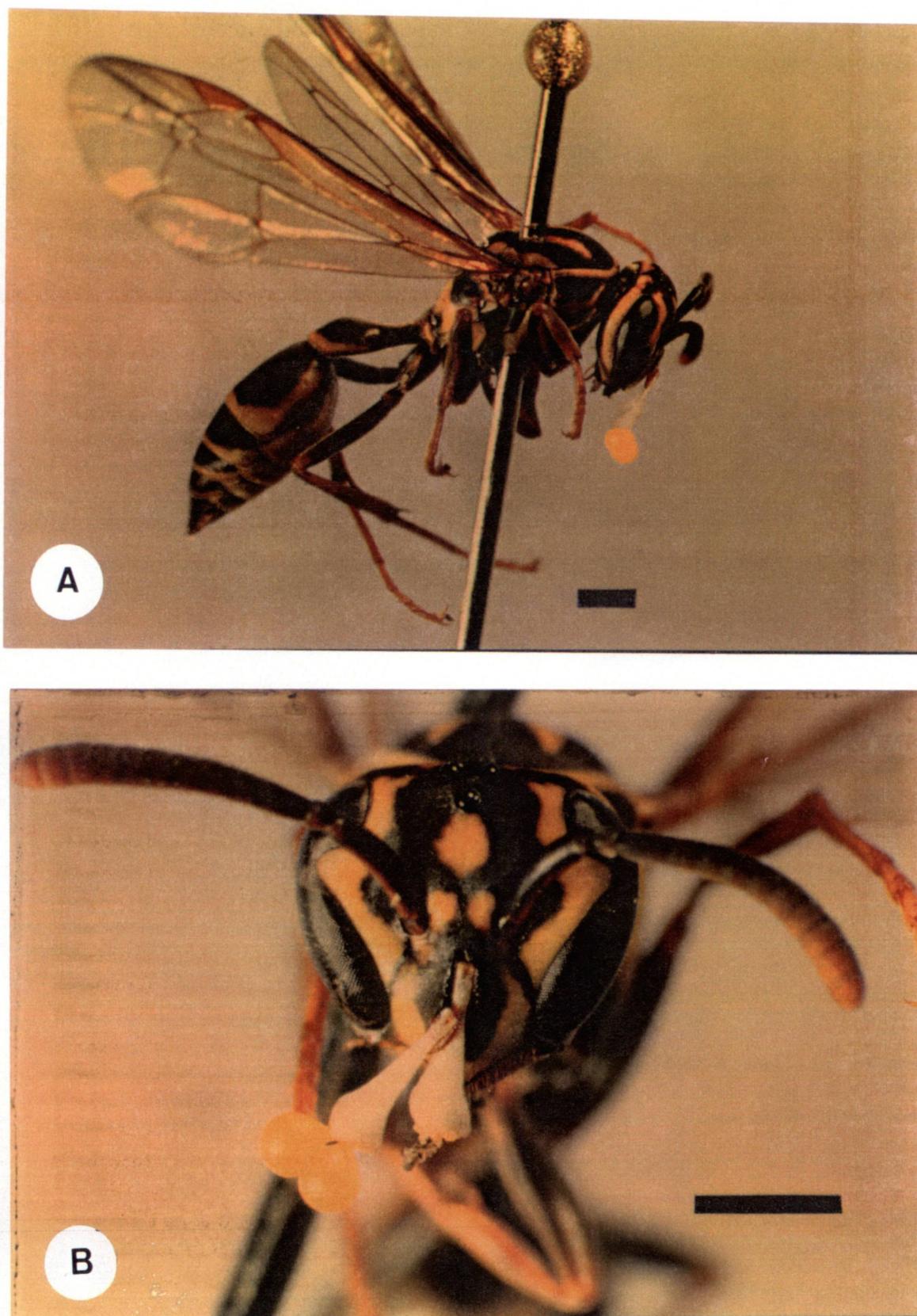


FIG. 41. *Vespas Polistes sp. (Vespidae)* carregando polinários de *Capanemia hatschbachii*. **A:** vista lateral. **B:** detalhe da cabeça, em vista frontal. Note-se que um dos polinários não apresenta as políneas (escalas: 1mm).

vespas é *Encyclia pentotes* (VAN DER PIJL & DODSON, 1966) cujos polinários são depositados embaixo das mandíbulas da vespa *Campsomeris columba* (fam. *Scoliidae*). Os únicos dois registros de polinização por vespas na Subtribo *Oncidiinae* envolvem espécies dos gêneros *Brassia* (polinizada por *Campsomeris columba*) e *Leochilus* (polinizada por *Pachidinerus massidens*) (DRESSLER 1981; VAN DER PIJL & DODSON, 1966).

5.5.5 *Oncidium paranaense*

Registrou-se apenas uma visita de um polinizador aproximadamente às 11:30 hs. O inseto foi capturado, mas o seu comportamento nas flores foi observado de modo incompleto. O polinizador é a abelha *Tetrapedia diversipes* (*Anthophoridae*) (FIG. 42). Esta abelha visitou várias flores coletando o óleo presente nos elaióforos delas. Foi observado que a abelha paira entre uma flor e outra transferindo o óleo coletado desde o primeiro par de patas até o terceiro onde o óleo é acumulado em escopas tibiais muito aparentes. Durante a visita às flores, a abelha contata o viscidio do polinário com o clipeo, onde o polinário acaba fixando-se. Vários polinários podem ser deslocados durante uma visita a uma inflorescência (FIG. 42, A,B). Uma vez que as flores de *O. paranaense* não são ressupinadas e desde que a coluna possui na base uma tabula infraestigmática, pode-se presumir que o inseto se fixa nela com as mandíbulas durante o processo de retirada do óleo, tal como o sugerira DRESSLER (1981) de um modo geral para as orquídeas *Oncidiinae* com elaióforos e tabula infraestigmática.

Um fato relevante em relação à polinização desta orquídea é que a abelha capturada é macho e não fêmea como era de se esperar. As fêmeas de alguns gêneros de abelhas das famílias *Anthophoridae* e *Melittidae* coletam óleo de diversas famílias de angiospermas para nutrir as larvas ou para utilizar na construção do ninho (ENDRESS, 1994; VOGEL, 1974).

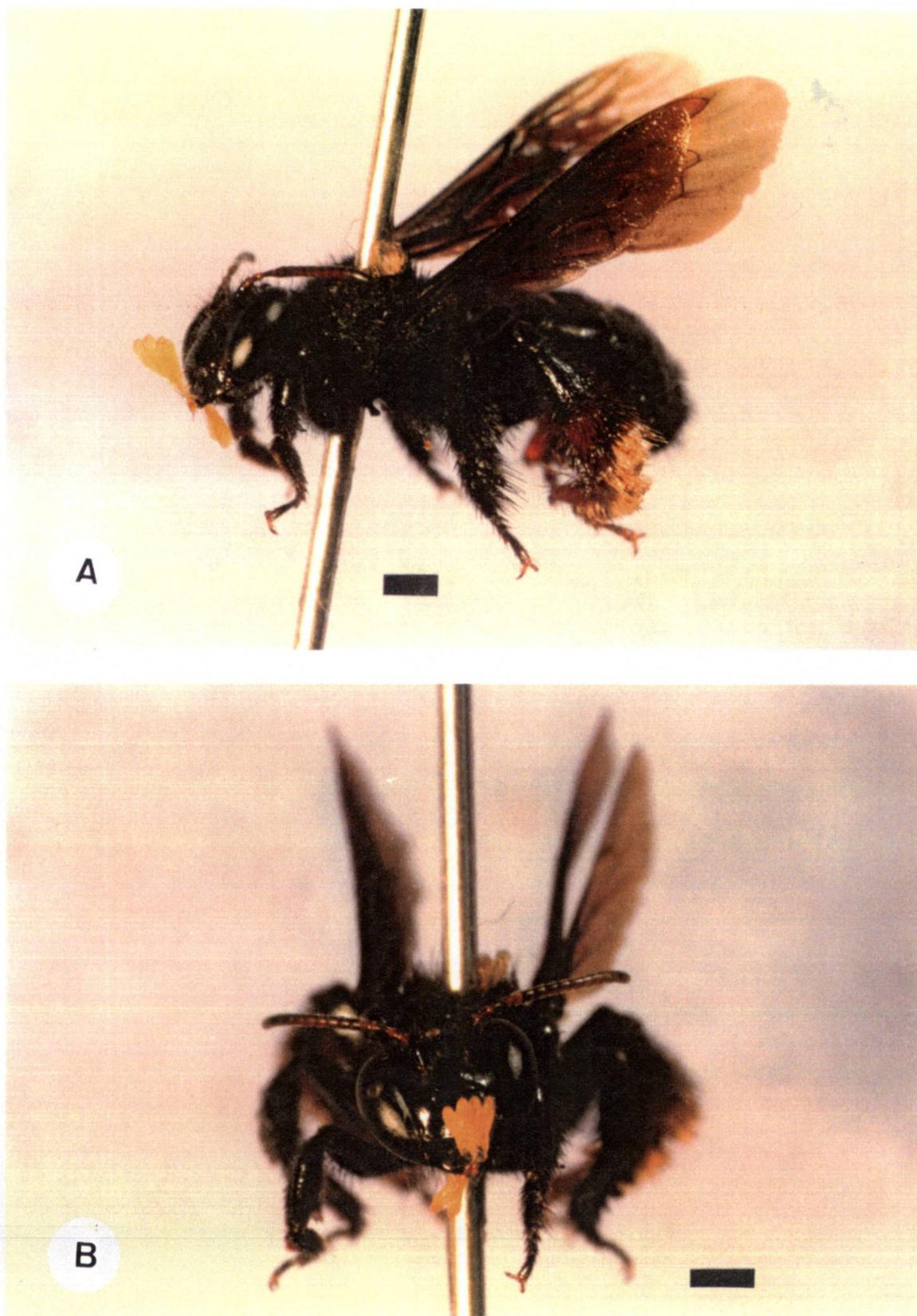


FIG. 42. *Tetrapedia diversipes* (macho) (*Antophoridae*) com polinários de *Oncidium paranaense*. A: vista lateral da abelha. B: detalhe da cabeça, em vista frontal, mostrando os polinários aderidos no clipeo (escalas: 1mm).

COCUCCI (1991) e VOGEL & MACHADO (1991), apresentaram evidências parciais de atividade coletora de óleo por parte de machos de abelhas *Tapinotaspis* e *Tetrapedia* (ambas da Família *Antophoridae*) em flores de *Nierembergia* (*Solanaceae*) e *Angelonia* (*Scrophulariaceae*), respectivamente. É de se esperar que as fêmeas de *Tetrapedia diversipes* também sejam polinizadoras de *Oncidium paranaense*.

Apenas seis casos conhecidos e comprovados de polinização no gênero *Oncidium* são registrados na literatura, (VAN DER PIJL & DODSON, 1966); a maioria envolvendo abelhas do gênero *Centris* (fam. *Antophoriidae*) não havendo menção de casos conhecidos de polinização por espécies de *Tetrapedia*. Recentemente, SCHLINDWEIN (1995) estudando a flora da região da Guarita (Rio Grande do Sul) e as suas abelhas polinizadoras, capturou uma fêmea de *Tetrapedia rugulosa* com polinários de uma orquídea que ele estima poderiam pertencer a alguma espécie de *Oncidium*. SCHLINDWEIN (OP. CIT.), sugere que esta orquídea seria um recurso de óleo para estas abelhas.

6. CONCLUSÕES

Três das cinco Subfamílias da família *Orchidaceae* estão representadas em Curitiba : *Orchidoideae*, *Spiranθοideae*, e *Epidendroideae*.

De modo geral, todas as espécies estudadas apresentam características morfológicas conhecidas, ou freqüentes para os grupos taxonômicos aos quais pertencem.

Na flora de orquídeas de Curitiba encontram-se representadas as síndromes florais da melitofilia (polinização por abelhas), miiofilia e sapromiifilia (polinização por diferentes grupos de moscas), falenofilia (polinização por mariposas) e ornitofilia (polinização por aves).

NumERICAMENTE, a melitofilia parece ser a síndrome mais importante : das 26 espécies estudadas , 17 podem ser incluídas nesta síndrome. A segunda síndrome em importância seria a miiofilia (*sensu lato*, abrangendo miiofilia *sensu stricto* e sapromiifilia) com um total de 6 espécies de orquídeas que podem ser incluídas nesta categoria.

O acompanhamento da polinização de algumas espécies revelou a importância de certos grupos de insetos, tais como as moscas *Phoridae*, as vespas *Vespidae*, e certas abelhas *Anthophoridae* e *Halictidae*, os quais são polinizadores de algumas das espécies estudadas.

APÊNDICE

LISTAGEM DOS MATERIAIS DE HERBÁRIO EXAMINADOS.

Campylocentrum aromaticum: Ctro. Polit. Ctba., Pr. 25/9/87. A. C. Cervi 2466 (UPCB); Pque Barigüi, Ctba., Pr. 19/12/95. Kozera 28 & Dittrich (UPCB); Rio Sabiá, Jaguarihiva, Pr. 28/11/68. G. Hatschbach 20458 (UPCB).

Campylocentrum burchelli: Pque. Barigüi, Ctba., Pr. 22/8/95. Dittrich 02 (UPCB); Capão Ctro. Polit. Ctba., Pr. 13/9/85. A.C. Cervi 2304.

Capanemia australis: Barigüi do Portão, Ctba., Pr. (S.D.) Braga 301 (UPCB); Pque Barigüi, Ctba., Pr. 17/6/96. Dittrich 154 & Kozera (UPCB).

Capanemia hatschbachii: Pque Barigüi, Ctba., Pr. 26/8/96. Pr. Dittrich 172 (UPCB); Ctro. Polit. Ctba., Pr. 16/8/95. R. Bustos 11 (UPCB); Florestal, Piraquara, Pr. 4/9/49. G. Hatschbach 1528 (MBM); Curitiba, Pr. 5/9/60. G. Hatschbach 7276 (MBM).

Cyclopogon diversifolius: Ctro Polit. Ctba., Pr. 12/10/96. Rr. Bustos 19 (UPCB).

Encyclia fausta: Capão Ctro. Polit. Curitiba, Pr. 11/8/82. F. Chagas e Silva 433 (UPCB), C. Ctro. Polit. Curitiba, Pr. 13/9/85. A. C. Cervi 2310 et alii. (UPCB); Pque Barigüi, Ctba., Pr. 12/9/96. Kozera 201 & Dittrich (UPCB).

Erythrodes austrobrasiliensis: Pque Barigüi, Ctba., Pr. 9/3/95. Carrião (s.n.) et alii (UPCB); Pque. Barigüi, Ctba., Pr. 7/3/96. R. Bustos 17 (UPCB).

Galeandra beyrichii: Pque. Barigüi, Ctba., Pr. 8/2/96. R. Bustos 13 (UPCB). Barra do Canha, Cerro Azul, Pr. 18/2/81. G. Hatschbach 43612 (MBM); Vila São João, Irati Velha, Pr. 31/3/83. R. Kummrow 22658 (MBM).

Gomesa crispa: Morro de Tabaquara, Pr (s.d.) G. Hatschbach 14542 (UPCB); Capão Ctro. Politécnico, Ctba. Pr. Acra 91 (UPCB); Poços de Caldas, MG. 2/6/92. R.M. Britez 2223 (UPCB).

Habenaria montevidensis: Serra do Capivari, Pr. 15/1/69. G. Hatschbach 20742 (UPCB); Rio Iratim, Pr. (s.d) G. Hatshbach 13683 (UPCB); Ilha do Mel, Pr. 11/70. g. Hatschbach 25686 (UPCB); Ctro Polit. Ctba., Pr. 1/3/96. R. Bustos 16 (UPCB), Pilão de Pedra, Morretes, Pr. 27/2/65. G. Hatschbach (s.n.) (MBM); Rio Gde. do Sul, Canela. 15/1/63. E. Richter (s.n.) (MBM); Vila Higienópolis, Mun. de Curitiba, Pr. 22/12/71. G. Hatschbach 28556 (MBM).

Isabelia pulchella: Repressa de Vossoroca, T. do Sul. Pr. 21/7/88. G. Hatschbach 1989 (UPCB); Guatupe, S. J. dos Pinhais, Pr. 29/5/87. Cordeiro 437 e Silva (UPCB); Pque Barigüi, Ctba., Pr. Dittrich & Bustos (UPCB).

Leptotes unicolor: Ctro. Polit. Ctba., Pr. 24/4/86. Acra 126 et alii (UPCB); Capão Jardim Botânico, Ctba., Pr. 4/92. Britez 201 et Dunaiski (UPCB); Pque Barigüi, Ctba., Pr. 17/4/96. Dittrich 94 (UPCB).

Maxillaria picta: Pque. Barigüi, Ctba., Pr. 26/8/96. Dittrich 171 (UPCB); C. Polit. Ctba., Pr. 8/8/83. F. C. Silva (UPCB).

Mesadenella esmeraldae: Pque Barigüi, Ctba., Pr. 31/5/96. Kozera 142 & Dittrich (UPCB); Vila Velha, Pta. Grossa. Pr. (s.d.) G. Hatschbach 16073 & O. Guimaraes (UPCB); Pque. Barigüi, Ctba., Pr. 15/3/96. R. Bustos 19 (UPCB); Barra do Canha, Ctro. Azul, Pr. 18/2/81. G. Hatschbach 43609 (MBM); Rio Iguaçu, Pinhais, Pr. 14/3/67. J. Lindeman 4860 & Haas (MBM).

Oncidium curtum: S. J. dos Pinhais, Pr. 4/12/86. J. Cordeiro 365 & Silva (MBM).

Oncidium Loefgreni: Serra do Espia, C. Gde. do Sul, Pr. (s.d.) G. Hatschbach 11148 & Joly (UPCB); Pque. Barigüi, Ctba., Pr. 23/1/96. Dittrich 74 & Kozera (UPCB); Rio Sta. Ana, Cerro Azul, Pr. 21/3/79. G. Hatschbach 42188 (MBM).

Oncidium unicorne: Fzda. do Durgo, S. M. do Sul, Pr. 28/11/86. Melo, Silva & Britez (s.n.) (UPCB); Ctro. Polit. Ctba. Pr. 16/1/86. Acra 81 (UPCB); Pque. Barigüi, Ctba., Pr. 23/1/96. Dittrich 75 & Kozera (UPCB).

Oncidium paranaense: Pque Barigüi, Ctba., Pr. 25/11/95. R. Bustos 12 & Dittrich (UPCB); Rio da Prata, União Vitória, Pr. 8/12/71. G. Hatschbach 28437 (MBM); Florestal, C.G. do Sul, Pr. 4/12/60. G. Hatschbach 7576 (MBM).

Oncidium pulvinatum: Capão Jardim Botânico, Ctba., Pr. 3/96. R. Bustos (UPCB); Mariental, Lapa, Pr. 12/ 1953. G. Hatschbach 3300 (MBM); Pato Branco, Pr. 4/1/64. G.Hatschbach 11067 (MBM).

Oncidium unicorne: Fzda. do Durgo, S. M. do Sul, Pr. 28/11/86. Melo, Silva & Britez (s.n.) (UPCB); Ctro. Polit. Ctba., Pr. 16/1/86. Acra 81 (UPCB); Pque. Barigüi, Ctba., Pr. 23/1/96. Dittrich 75 & Kozera (UPCB).

Pleurothallis hygrophila: Ctro. Polit. Ctba. Pr. 25/9/87. A.C. Cervi 2486 (UPCB); Pque Barigüi, Ctba. PR. 10/6/96. Dittrich 150 (UPCB); Pque. Barigüi, Ctba., Pr. 17/6/96. Dittrich 153 & Kozera (MBM).

Pleurothallis luteola: Ctro. Polit., Ctba., Pr. 25/9/87. A.C. Cervi 2475 at al. (UPCB); Capão Jd. Botânico, Curitiba, Pr. 12/4/91. A. Dunaiski 85 (UPCB); C. Jd. Botânico, Ctba., Pr. 26/3/95. A.R. Feldman (s.n.) (UPCB); Pque. Barigüi, Ctba., Pr. 8/2/96. Dittrich 79 & Kozera (UPCB).

Pleurothallis mirabilis: Sitio do Belizario, Cna. Gde do Sul, Pr. 6/10/67. G. Hatschbach 17340 (MBM).

Pleurothallis punctata: Rio Cachoeirinha, Paranaguá, Pr. 14/9/51. G. Hatschbach 2444 (MBM); Rio de Várzea, Tijucas do Sul, Pr. 17/8/58. G. Hatschbach 4994 (MBM).

Pleurothallis recurva: Sitio do Belizário, C. G. do Sul, Pr. 6/10/67. G. Hatschbach 17352 (MBM); Riberão Grande, C.G. do Sul, Pr. 6/12/68. G. Hatschbach 18538 (MBM).

Pleurothallis sonderana: Sta Mônica, Colombo, Pr. 14/3/84. A. Bidá 393 et al. (UPCB); Sta Mônica, Colombo, Pr. 14/3/84. A. Bidá 396 et al. (UPCB); Capão da Imbuia, Ctba., Pr. 15/3/95. R. Bustos 05 (UPCB); C. Gde do Sul, Araçatuba, Pr. 9/4/67. C. Stelfeld 1683 (UPCB).

Sarcoglottis neuroptera: Guinda, Diamantina, MG. 14/11/71. G. Hatschbach 27927 (MBM); Rio Campo Real, Guarapuava, Pr. 6/12/68. G. Hatschbach 20510 (MBM); Rio Passa Dois, Lapa, Pr. 4/11/66. G. Hatschbach 15228 (MBM).

Sigmatostalyx radicans: Rio do Cedro, Guaraqueçaba, Pr. (s.d.) G. Hatschbach 18500 (UPCB); Rio das Perdizes, Arapoti, Pr. (s.d.) G. Hatschbach 24121 (UPCB); Pque. Barigüi, Ctba., Pr. 2/ 96. Dittrich 91 & Bustos (UPCB).

Stenorrhynchos lanceolatus: Pque. Barigüi, Ctba., Pr. (s.d.) H. Moreira F. 70 (UPCB); Rio Taquari, Quatro Barras, Pr. 8/10/68. G. Hatschbach 19936 (UPCB); Vila Velha, Ponta Grossa, Pr. 18/10/89. A.C. Cervi 2853 (UPCB); C.Ctro. Polit., Ctba, Pr. 14/10/92. J. Cordeiro 966 et al. (UPCB).

Zygostates dasyrhiza: Pque. Barigüi, Ctba., Pr. 19/12/95. Kozera 29 et Dittrich (UPCB); Rincão, S.J. dos Pinhais, Pr. 22/1/50. G. Hatschbach 1784 (MBM); Paso do Puro, Pta. Grossa, Pr. 4/12/67. G. Hatschbach 17999 (MBM).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMS, P. B. & LAWSON, S. D. Pollination in Australian Orchids: A Critical Assesment of the literature 1882-1992. **Australian Journal of Botany**. v. 41. p. 553-75. 1993
- ANGELY, J. **Flora Analítica do Paraná**. São Paulo: Ed. Phytton. 1965
- BARROS, F.D. Flora fanerogâmica do do Parque Estadual Fontes de Ipiranga: *Orchidaceae*. **Hoehnea** v.10. p. 74-124.1983
- BEARDSELL, D.V; CLEMENTS, M. A.; HUTCHINSON, J. & WILLIAMS, E. G.
Pollination in *Diuris maculata* by Floral Mimicry of the Native Legumes *Daviesia* ssp. and *Pultenaea scabra* R. Br. **Australian Journal of Botany**. v.34. p. 165-173. 1986
- BRAGA, P. I. S. Estudos da flora orquidológica do Estado do Amazonas. 1- Descrição e observação da biologia floral de *Stanhopea candida* Barb. Rodr. **Acta Amazonica**. INPA: Manaus v.6. n.4. p. 433-38. 1976
- BRAGA, P.I.S. Aspectos biológicos das *Orchidaceae* de uma Campina de Amazônia Central. **Acta Amazonica**. INPA: Manaus v.7. (supl. 2): p. 1-89.1978
- BRAGA, P.I.S. Orquídeas da Amazônia brasileira II **Bol. Asoc. Orq. Amaz.** v.2. n.1.p 85-88.1982

BRAGA, P.I.S. Orquídeas: Entrada e dispersão na Amazônia. **Ciência Hoje**. v.5 n.28 p.85-88.1987

BURNS-BALOGH, P & FUNK, V.A. A Phylogenetic Analysis of the *Orchidaceae*.
Smithsonian contributions to Botany. Smithsonian Institution Press. n. 61. 1986

CATLING, P.M. Pollination of northeastern North American *Spiranthes* (*Orchidaceae*).
Canadian Journal of Botany. v.61 n.4 p. 1080-1093. 1983

CATLING, P.M. Notes on the breeding systems of *Sacoila lanceolata* (Aublet) Garay
(*Orchidaceae*) **Ann. Missouri Botanical Garden**. 74 p. 58-68. 1987

CERVI, A.C.; ACRA, L.A.; RODRIGUEZ, L.; TRAIN, S.; IVANCHECHEN, S. L. e
MOREIRA, A. L. Contribuição ao conhecimento das epífitas (exclusive
bromeliaceae) de uma floresta de araucária do primeiro planalto paranense.
Ínsula. Florianópolis. 78. p. 75-82. 1988

CHASE, M. W. Pollination of *Pleurothallis endotrachys*. **American Orchid Society
Bulletin**. v.54. n. 4. p. 431-434. 1985

CHASE, M.W. & PALMER, J. D. Chloroplast DNA systematics of lilioids monocots:
resources, feasibility, and an example from the *Orchidaceae*. **American Journal of
Botany**. v. 76. n. 12. p. 1720-1730. 1989.

COCUCCI, A. A. Pollination biology of *Nierembergia* (*Solanaceae*). **Plant Systematics and Evolution**. 174. p. 17-35. 1991

COCUCCI, A. E. Fertilización en orquídeas. **Anales de la Academia Nacional de Ciencias**. Buenos Aires, Argentina. n. 33. p. 1-47 1981

COGNIAUX, A. *Orchidaceae* In: C. P. F. Martius, **Flora Brasiliensis**. Monarchii
Typographia Regia. v.3. n.4. p. 1-641. 1896

----- Idem, v.3.n.5. p. 1-644. 1902

----- Ibidem ,v.3. n.6. p. 1-604. 1906

DAFNI, A & CALDER, M. Pollination by deceit and floral mimicry in *Thelymitra antennifera* (*Orchidaceae*). **Plant Systematics and Evolution**. 158. p.11-22. 1986

DAHLGREEN, R.M.T., CLIFFORD, H.M. & YEO, P.F. **The families of the monocotyledons structure, evolution and taxonomy**. Berlin. Springer-Verlag. 1985

DARWIN, C. **On the various contrivances by which British and foreign Orchids are pollinated by insects**. Murray ed. London. 1862

DELPINO, F. Ulteriori osservazioni sulla dicogamia nel regno vegetale. **II Att. Soc. Ital. Scienc. Nat.** Milano. 1868-70

DOD, D. D. Áfidos y trípodos polinizan orquídeas en las *Pleurothallidinae* (*Orchidaceae*).

Moscosa v. 4. p. 200-205. 1986

DODSON, C. H. Relationships between pollinators and orchid flowers. **Atas do Simp. sôbre**

a Biota Amazônica. C. Nac. Pesq. Rio de Janeiro, GB. v. 5. p. 1-72. 1967

DRESSLER, R.L. **The Orchids. Natural History and Classification**. 1st ed. Harvard Univ.

Press. 1981

_____ Rostellum and viscidium: Divergent definitions. **Lindleyana** v.1. p.48-49. 1989

_____ **The Orchids. Natural history and Classification**. 2nd ed. Harvard Univ. Press. 1990

_____ **Phylogeny and Classification of the Orchid Family**. Dioscorides Press. Oregon. 1993

DRESSLER, R. L. & CHASE, M. **Whence the Orchids?** IN: RUDALL, P. J.; CRIBB, P. J.;

CUTLER, D. F. & HUMPHRIES, C. J.(Editores). **Monocotyledons: Systematics**

and evolution. pp. 217-226. Royal Botanical Garden, Kew. 1995

ENDRESS, P. K. **Diversity and evolutionary biology of tropical flowers**. Cambridge

University Press. 1994

FORSTER, A. S. **Practical plant anatomy**. Van Nostrand. New York. 1949

FRITZ, A. L. Deceit pollination of *Orchis spitzelii* (*Orchidaceae*) on the Island of Gotland in the Baltic: a suboptimal system. **Nordic Journal of Botany**. v. 9. n. 6. p. 577-87.

1990

GOTTSBERGER, G. **Floral Ecology**. In: Behnke, H. D. *et al.* **Progress in Botany**. v. 47. p.

387-417. 1985

GOTTSBERGER, G. **Floral Ecology**. In: H.D. Behnke et al. **Progress in Botany**. v. 50. p.

352-379. 1989

HENNIG, W. **Elementos de una sistemática filogenética**, Eudeba, Buenos Aires. 1968

HOEHNE, F.C. *Orchidaceae*. In: HOEHNE, F. C. (ed), **Flora Brasilica**, Inst. de Botânica,

São Paulo. v.12. n. 1 1940

_____ Idem, v. 12. n. 6. 1942

_____ Ibidem, v. 12. n.2 . 1945

_____ Ibidem, v.12. n.7. 1953

JOHANSEN, D.A. **Plant microtechnique**. New york. Mc. Graw-Hill Books. 1940

- KEARNS, C. & INOUE, W. **Techniques for pollination biologists**. University press of Colorado, Niwot, Colorado. 1993
- KLEIN, R & HATSCHBACH, G. Fitofisionomia e notas sobre a vegetação para acompanhar a planta do Município de Curitiba e arredores (Paraná). **Bolet. Univ. Paraná. Geografia Física** 4. p.1-27. 1962
- KURZWEILL H. & WEBER, A. Floral, morphology of Southern African *Orchideae* I. *Habenariinae*. **Nordic Journal of Botany** 12. p. 39-61.1992
- MAACK, R. **Geografia Física do Estado do Paraná** (2 Ed). J. Olympio- Secret. da Cultura e do Esporte do Governo do Estado do Paraná, Eds. Rio de Janeiro. 1981
- NILSSON, L.A. The pollination ecology of *Dactylorrhiza sambucina* (*Orchidaceae*). **Bot. Notiser**. Stockholm. v. 133. p 367-385.1980
- NILSSON, L.A. The anthecology of *Orchis mascula* (*Orchidaceae*) **Nord. Journal of Botany**.Copenhagen. v. 3 p.157-159. 1983
- NILSSON, L.A. Orchid Pollination Biology. **Tree**. Elsevier Sci. Publish. U.K. v.7. n. 8. p. 255-59. 1992

NILSSON, L.A, JONSSON, L.; RALISON, L. & RANDRIANJOHANY, E. Monophily and pollination mechanisms in *Angraecum arcnites* Schltr.(*Orchidaceae*) in a guild of long-tongued hawk-moths (*Sphingidae*) in Madagascar. **Biological Journal of the Linnean Society**, London. v. 26 p.1-19. 1985

NILSSON, L.A, JONSSON, L.; RALISON, L. & RANDRIANJOHANY, E. Angraecoid orchids and hawkmoths: Specialized pollination systems and generalist foragers. **Biotropica**. v. 19 n.4. p.310-318. 1987

PABST G. & . DUNGS, F. **Orchidaceae Brasilienses**. Hildesheim, Brucke. V.I. 1975

_____ Idem. **Orchidaceae Brasilienses**. Hildesheim, Brucke. V.II. 1977

van der PIJL, L.V. & DODSON, C. H. **Orchid flowers: Their pollination and evolution**. University of Miami Press, Coral Gables, Florida. 1966

PRIDGEON, A. M. & STERN, W. L. Osmophores of *Scaphosepalum* (*Orchidaceae*). **Botanical Gazette**. Chicago Univ. Press. v. 146 n.1 p. 115-123. 1985

- RASSMUSEN, F.N. **The Orchids**. In : DALHGREN *et Al.* **The families of monocotyledons. Structure, evolution and taxonomy**. Springer-Verlag, Berlin. p. 418-450. 1985
- RODRIGUEZ-ROBLES, J.A., MELÉNDEZ, E. J. & ACKERMAN, J. D. Effects of display size, flowering phenology, and nectar availability on effective visitation frequency in *Comparettia falcata* (Orchidaceae). **American Journal of Botany**. v. 79. n. 9. p. 1009-1017. 1992
- ROTHSCHILD, L. W. & JORDAN, K. A revision of the lepidoterous family *Sphingidae*. **Novitates Zoologicae**. v. 9 (suppl) p. 1-972. 1903
- SAZIMA, M. Polinização por moscas em *Bulbophyllum warmingianum* Cogn.(Orchidaceae), na Serra do Cipó, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**. 1 p. 133 - 138. 1978
- SCHLINDWEIN, C. **Wildbienen und ihre Trachtpflanzen in einer südbrasilianischen Bushlandschaft: Fallstudie Guaritas, Bestäubung bei Kakteen und Loasaceen**. Verlag Ulrich E. Grauer. Stuttgart. 1995
- STOUTAMIRE, W.P. Mosquito pollination of *Habenaria obtusata* (Orchidaceae). **The Michigan Botanist**. v. 7. p. 203-212. 1968

THIEN, L.B. Mosquito pollination of *Hubenaria obtusata* (Orchidaceae). **American Journal of Botany**. v.56. p. 232-237. 1969

VELOSO, H. P. e RANGEL FILHO LIMA, J. C. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro. IBGE. Dpto. de Rec. Nat. e estudos ambientais. 1991

VOGEL, S. **Blütenbiologische Typen als Elemente der Sippen-gliederung dargestellt anhand der Flora Südafrikas**. Bot. Studien v. 1 p. 1-338. Fischer, Jena. 1954.

_____ Duftdrüsen im Dienste der Bestäubung. Ueber Bau und Funktion der Osmophoren **Abn. Akad. Wiss. Lit. Mainz Math. Naturwiss.** Steiner, Wiesbaden. v. 10. p. 598-763. 1963

_____ Oelblumen und ölsammelnde Bienen. **Trop. Subtrop. Pflanzenwelt**. v. 7. p. 283-547. Steiner, Wiesbaden. 1974

_____ **Blütenökologie**. In Elleberg, H. *et al.* **Progress in Botany** v. 37. p. 379-392. 1975

_____ **Floral Ecology**. In: Elleberg, H. *et al.* **Progress in Botany**. v. 40. p. 451-481. 1978

_____ **Floral Ecology**. In: Ellemberg, H. *et al.* **Progress in Botany**. v. 43. p. 310-343.

1981

_____ **The Role of Scent Glands in Pollination**. Smithsonian Inst. Libraries. Washington

D.C. 1990a

_____ History of the *Malpigiaceae* in the Light of Pollination Ecology. **Memoirs of the**

New York Botanical Garden. v. 55. p. 130-42. 1990b

_____ Radiación adaptativa del síndrome floral en las familias neotropicales. **Boletín**

Acad. Nac. de Ciencias de Córdoba, Argentina. v. 59. n. 1-2. 1990c

VOGEL, S & MACHADO, I. C. Pollination of four sympatric species of *Angelonia*

(*Scrophulariaceae*) by oil-collecting bees in NE. Brazil. **Plant Systematics and**

Evolution. v. 178. p. 153-178. 1991