

**CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO FLORÍSTICO E ECOLÓGICO DA  
FAZENDA EXPERIMENTAL DO SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. \***

**1 — ECOLOGIA, ORIGEM E ECESE DA VEGETAÇÃO.  
CONTRIBUTION TO THE FLORISTIC AND ECOLOGICAL STUDY  
OF THE EXPERIMENTAL FARM OF THE AGRICULTURAL SCHOOL  
OF THE FEDERAL UNIVERSITY OF PARANÁ.  
1 — VEGETATION, ECOLOGY, ORIGIN AND ECESIS.**

NOBOR IMAGUIRE \*\*

RECEBIDO EM 04/09/78  
APROVADO EM 04/10/78

**INTRODUÇÃO**

Esta é a primeira de uma série de publicações que visam constituir subsídios para futuros estudos ecológicos e fitossociológicos, e aos programas de racionalização do aproveitamento dos recursos naturais. Nesta primeira parte abordaremos a ecologia, origem e ecese de uma região. Nela procuramos estabelecer as bases para que possamos posteriormente mostrar a importância do conhecimento florístico-ecológico, a influência de uma espécie de planta no contexto da vegetação e desta em relação ao ambiente. Em trabalhos futuros, trataremos de mostrar como aproveitar as bases assim constituídas, para o estabelecimento dos reflorestamentos verdadeiros, cujas evoluções poderão ser dinamizadas em acordo com a inteligência e interesses do homem.

É imprescindível e inadiável que muitas pesquisas sejam efetuadas neste campo, concomitantemente com uma política condizente e decisiva contra a degradação dos elementos naturais dos nossos campos e florestas.

**MATERIAL E MÉTODOS**

O material botânico foi coletado pelo autor em excursões perió-

\* Extrato da Tese aprovada em dezembro de 1974, para a Docência Livre da Disciplina de Botânica Agrônômica do Departamento de Botânica da Universidade Federal do Paraná.

\*\* Docente Livre e Professor Adjunto do Departamento de Botânica da UFP.

dicas nas diversas estações do ano, no período de 1968 a 1974, na Fazenda Experimental do Setor de Ciências Agrárias, aqui citada pela sigla FEA, situada no município de Piraquara, Estado do Paraná. — Figura n.º 1 e 2.

O material foi identificado na Divisão de Botânica do IDPN, no Museu Botânico Municipal e no Departamento de Botânica da Universidade Federal do Paraná e por especialistas de instituições nacionais e estrangeiras.

Os dados climatológicos foram coligidos no Setor de Ciências Agrárias da UFP, e os dados fenológicos foram anotados durante as excursões e a partir das indicações encontradas nos herbários.

As excicatas se encontram arquivadas nos herbários do IAPAR, Museu Botânico Municipal de Curitiba e no Departamento de Botânica da UFP.

Foram considerados vários aspectos, incluindo os da Geologia, Botânica Geral e Sistemática, Fitogeografia, Paleobotânica, Fitoecologia e Fitossociologia, com os objetivos de:

- a) Reconhecer a origem e evolução da vegetação através os tempos;
- b) Encontrar explicação para a gênese dos campos e florestas atuais da FEA, Bacia de Curitiba e de outras regiões;
- c) Reconhecer grande número de plantas autóctones e alóctones, suas características e utilidades, inclusive as plantas por vezes cultivadas e constituintes iniciais de subséres;
- d) Mostrar a importância do reconhecimento das qualidades, comportamentos e temperamentos de determinadas plantas ou conjunto de plantas e outros fatores na evolução da vegetação;
- e) Evidenciar a importância destes conhecimentos nos programas de proteção e recuperação de comunidades florestais devastadas e dinamização deste processo.

As coletas desenvolveram-se no sentido de obter cada vez melhores informações para a finalidade a que nos propusemos. Assim procuramos com o tempo registrar o tipo de comunidade de onde a planta proveio, bem como o comportamento atual de cada planta no respectivo ambiente de permanência. Estes procedimentos visam facilitar os estudos e a recuperação das comunidades em suas constituições naturais.

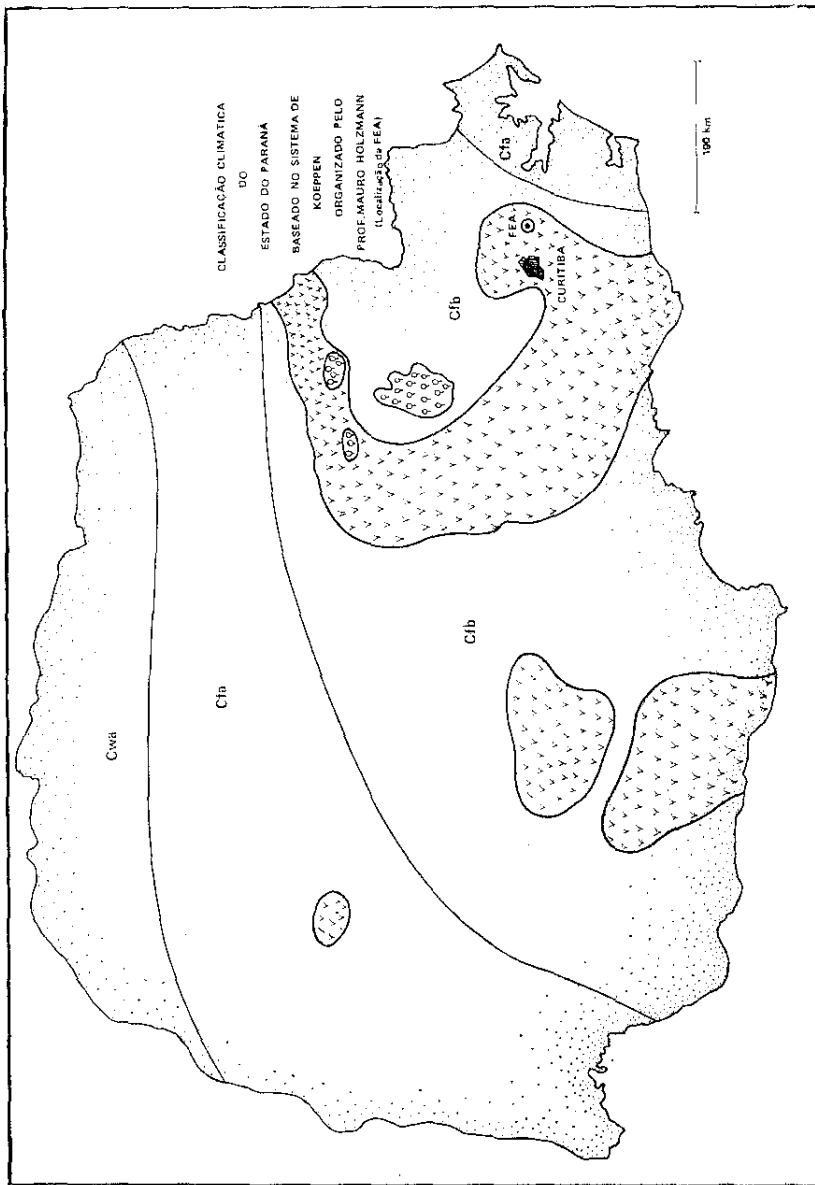


FIG. 1 — Mapa climático ao qual foram sobrepostas as regiões de campos e matas ciliares e capões e ainda a localização da Fazenda Experimental (FEA).

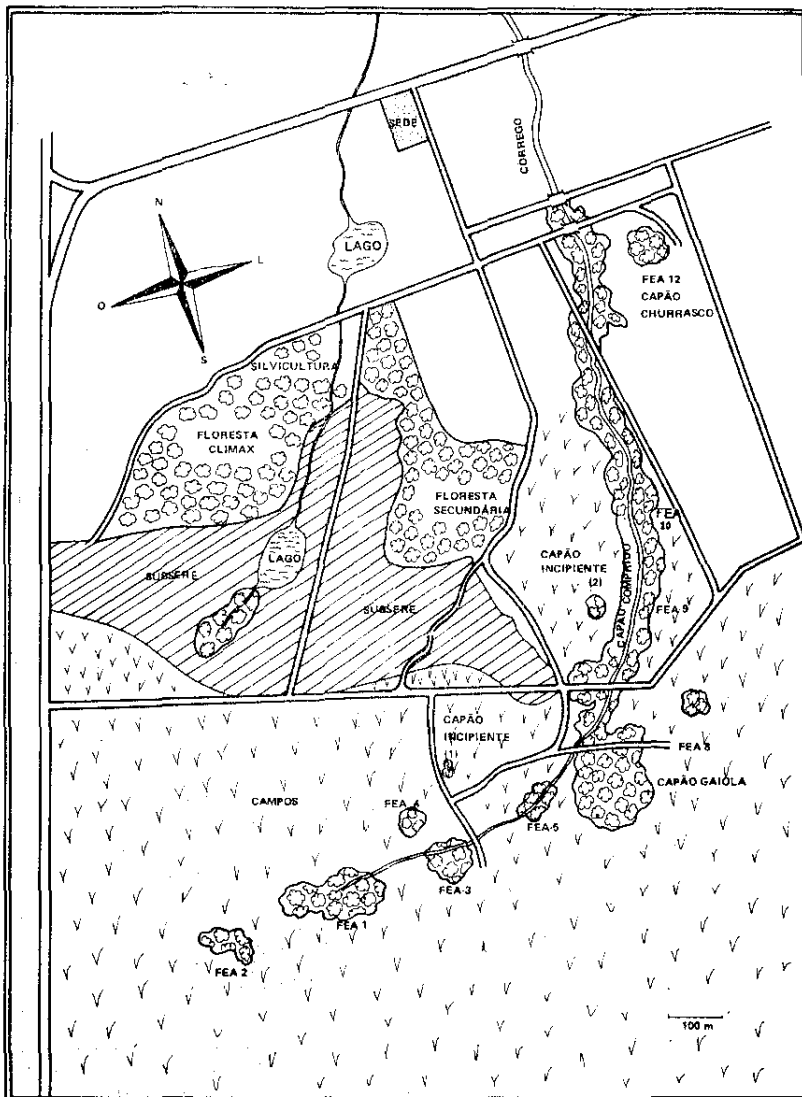


FIG. 2 — Croquí da parte mais importante da Fazenda Experimental do Setor de Ciências Agrárias, mostrando as florestas, séres e outros detalhes.

Após a publicação das 5 partes desta série, teremos as comunidades vegetais estabelecidas em categorias, o que permitirá a aplicação de metodologia mais racionalizada nos levantamentos pertinentes aos programas de recuperação dos ambientes naturais.

### **RESULTADOS**

Das 17 Divisões Vegetais do Sistema de Engler atualizado, possivelmente apenas as Glaucófitas e Feófitas, não estão representadas na área da FEA.

Em suma, o material anotado, coletado nas florestas, campos naturais e nas diferentes séres perfaz:

39 gêneros de Algas (constantes apenas no texto)

11 espécies de Briófitas

41 espécies de Pteridofitas

12 espécies de Ginospermas

694 espécies de Angiospermas

Iniciamos nesta primeira parte a apresentação dos elementos florísticos pertencentes as Briófitas, Pteridofitas e Ginospermas, e aspectos fundamentais da vegetação. Nas duas próximas partes apresentaremos as Dicotiledôneas Arquiclamídeas e Simpétalas, além daquelas constantes nos textos anexos.

Lista anotada do material constatado na FEA

DIVISÃO BRYOPHYTA

Hypopterigiaceae

**Hypopterigium incrassato-limbatum** C.M. — Musgo dos troncos da mata pluvial. Esporófitos: setembro.

**Hypopterigium monoicum** Hamp. — Musgo do solo úmido da mata pluvial, freqüente. Esporófitos: junho.

Meteoriaceae

**Papillaria sp.** — Epífita freqüente. Esporófitos: maio.

**Meteoríopsis sp.** — Epífita freqüente. Esporófitos: setembro.

Mniaceae

**Mnium rostratum** var. **americanum** Hamp. — Umbrófilo e terrestre do bosque. Esporófito: maio.

Neckeraceae

**Pilotricheila pachygastrella** C.M. — Musgo, epífita sobre os troncos do mato. Esporófito: maio.

Pterobryaceae

**Orthostichopsis sp.** — Epífita da mata. Esporófito: setembro.

**Pterobryum densum** (Schwaegr.) — Hornsch — Epífita da mata pluvial.

Polytrichaceae

**Polytrichum commune** L. — Musgo sobre substrato de subsolo, barrancos de viveiros abandonados, abundante sobre prisere, subsolo de viveiro. Esporófito: março a maio.

Rhizogoniaceae

**Rhizogonium spiniforme** (L.) — Bruch. Sobre troncos tombados do interior do mato. Esporófitos: abril e setembro.

Sphagnaceae

**Sphagnum subsecundum** Nees — Musgo do hidromórfico, em campo encharcado, freqüente. Esporófito: agosto. Importância: Fitocenótica e econômica na embalagem e transporte de mudas.

DIVISÃO PTERIDOPHYTA

Aspleniaceae

**Asplenium clausenii** Hier. — Sobre material em decomposição, umbrófila do bosque. Esporângios: maio.

**Asplenium divergens** Mett. — Sobre material em decompo

sição, umbrófila do capão e mata pluvial. Esporângios: abril, maio.

Blechnaceae

**Blechnum spanngelii** Ros. — Umbrófila da mata. Sóros: junho.

**Blechnum unilaterale** Sw. — Epífita e umbrófila do mato. Sóros: novembro.

Cyatheaceae

**Alsophila elegans** Mart. — Estiposae com 10 cm. de tronco e pinas de 1,3 m de orla e interior do bosque. Sóros: agosto.

**Dicksonia sellowiana** (Presl.) Hooper — Estiposae com 1,5 a 5 m h da orla ou interior da mata. Sóros: agosto, setembro.

Gleicheniaceae

**Gleichenia pubescens** H.B.K. — Higrófila da vala de dreno e em campo úmido. Sóros: junho, julho.

**Gleichenia flexuosa** (Schr.) Mett. — Da orla da mata, não freqüente, de até 1,5 m de h. Sóros: junho.

**Gleichenia nervosa** (Kaulf.) Spr. — Nos barrancos úmidos de carregadores, abundante. Sóros: junho.

Hymenophyllaceae

**Hymenophyllum magellanicum** Wild. — Epífita, umbrófila da mata. Esporângios: setembro.

**Trichomanes anadromum** Ros. — Sobre troncos de Cyathea-ceae, abundante. Esporângios: maio.

**Trichomanes angustatum** Carm. — Sobre tronco de Cyathea-ceae e sob a mata devastada. Esporângios: setembro.

**Trichomanes hymenoides** Hedw. — Sobre cortex desprendidos das árvores na mata. Esporângios: junho.

Lycopodiaceae

**Lycopodium cernuum** L. — Planta decumbente radicante da orla do mato, abundante. Estróbilos: outubro.

Polypodiaceae

**Dryopteris dentata** (Forsk.) — Terrestre do bosque. Maturação sóros: maio.

**Dryopteris amplissima** (Presl.) O. Ktze. — Terrestre umbrófila e higrófila, frondes de 1,30 m. da mata virgem. Maturação sóros: junho, julho.

**Dryopteris rivularioides** (Fée) — Terrestre de campo hidromórfico drenado, freqüente. Maturação sóros: março.

- Dryopteris falciculata** (Rad.) O. Ktze. — Terrestre da orla do mato. Maturação sóros: junho.
- Polypodium hirsutissimum** Raddi — Epífita do mato, freqüente. Maturação sóros: outubro, maio.
- Polypodium catharinae** Langsd. et Fisch. — Epífita do mato, abundante. Maturação sóros: abril, maio.
- Polypodium angustifolium** Sw. — Epífita e umbrófila do bosque, freqüente. Maturação sóros: abril.
- Polypodium squamulosum** Kl. — Epífita do mato, abundante. Maturação sóros: maio, junho.
- Polypodium recurvatum** Kaulf. — Epífita e umbrófila do mato, freqüente. Maturação sóros: maio.
- Polypodium paradisiae** Langsd. et Fisch. — Epífita e umbrófila do mato. Maturação sóros: maio.
- Polypodium phyllitidis** L. — Epífita, foliação abundante, umbrófila da mata. Maturação sóros: setembro.
- Polypodium heteroclitum** Fée — Epífita e umbrófila. Maturação sóros: agosto.
- Polypodium recurvatum** Kl. — Epífita sobre árvores idosas, frondes de até 2m, umbrófila do mato. Maturação sóros: outubro.
- Polystichum montevidense** Rosenst. — Terrestre e umbrófilo do bosque. Maturação sóros: maio, agosto.
- Polystichum adiantiforme** (Forst.) J. Sm. — Terrestre, umbrófila próximo a córrego, freqüente. Maturação sóros: maio, agosto.
- Vittaria lineata** (L.) Sw. — Epífita do mato, freqüente. Maturação sóros: abril.

#### **Pteridaceae**

- Adiantopsis chlorophylla** (Sw.) Fée — Terrestre da orla do bosque. Sóros: maio.
- Doryopteris crenulans** (Fée) Chr. — Terrestre em barranco de estrada freqüente. Sóros: junho.
- Doryopteris lomariacea** (Kze.) Kl. — Em valas de dreno. Sóros: janeiro.
- Pteridium aquilinum** (L.) Khunn. — Em terrenos de mata secundária devastados e no hidromórfico drenado. N.V. samambaia das taperas.
- Lindsaya botrychioides** St. Hil. — Sob o capão, terrestre, não freqüente. Sóros: maio e junho.

#### **Selaginellaceae**

- Selaginella flexuosa** Spr. — Sob o bosque, abundante. Es-



porângios: março.

**Selaginella marginata** (H. et B.) Spr. — Da orla e interior do bosque, abundante. Esporângios: março.

**Selaginella muscosa** Spr. — Sobre solo úmido e da sombra da mata, freqüente. Esporângios: junho.

**Selaginella sulcata** (Desv.) Spr. — Em terreno úmido e movimentado sob mata pluvial. Esporângios: junho.

#### **Schizaeaceae**

**Aneimia phyllitidis** (L.) Sw. — Terrestre, umbrófila. Sóros: maio.

**Aneimia anthriscifolia** Schrad. — Terrestre de campo, próximo a orlas úmidas. Sóros: maio, junho.

### **DIVISÃO GYMNOSPERMAE**

#### **Classe CONIFEROPSIDA**

#### 2. Série Coniferales

##### **Pinaceae**

**Pinus caribaeae** Morelet — Cultivado em talhões.  
N.V. pinheiro de Cuba.

**Pinus taeda** L. — Cultivado em talhão experimental.  
N.V. loblolly pine.

**Pinus pinaster** Ait. — Cultivado em talhão experimental.  
N.V. pinheiro do Mediterrâneo.

**Pinus halepensis** Bieb. — Cultivado em talhão experimental.  
N.V. pinheiro de Alepo.

**Pinus radiata** D. Don — Cultivado, crescimento rápido.  
N.V. pinheiro de Monterrey.

**Pinus elliottii** Engelm. Cultivado em talhão experimental.

##### **Taxodiaceae**

**Cryptomeria japonica** D. Don — Árvore exótica de crescimento rápido, ornamental e florestal. Floração: maio.

**Cunninghamia lanceolata** Lamb. — Árvore exótica de crescimento rápido, ornamental e florestal cultivada. Floração: março, abril.

**Taxodium distichum** Rich. — Árvore hidrófila. N.V. pinheiro do brejo.

##### **Cupressaceae**

**Cupressus luzitanica** Lindl. — Cultivado em renques para vento. Floração: setembro e outubro.

##### **Podocarpaceae**

**Podocarpus lambertii** Klotz. — Árvore de 5 a 20 m e até 70 cm. Dap. abundante no centro e orla do mata.

Floração: dezembro a fevereiro. Frutificação: março a maio.

**Podocarpus sellowii** Klotz. — Árvore não freqüente nos capões. Floração: dezembro.

#### **Araucariaceae**

**Araucaria angustifolia** (Bert.) O. Ktze. — Árvore de 20 a 35 m., até 1 m. Dap. abundante nos capões e matas de galeria. Libertação do pólen: maio, junho e setembro.

### **DISCUSSÃO E CONCLUSÕES**

#### **CLIMA**

As condições estacionais climáticas da FEA são as principais determinantes da sua atual fitofisionomia. Elas são inteiramente favoráveis à existência de florestas naturais, embora estas tardem a se estabelecer, devido a fatores extrínsecos e intrínsecos dos vegetais envolvidos e outros, como veremos adiante. Entre os fatores ou índices climáticos (Fc) de maior influência no tipo de vegetação, estão o da precipitação (Fp), o da umidade relativa do ar (Ur), o da evaporação (Ev) e o da temperatura média ou fator térmico (Ft).

Com estes elementos, Vasques (17) estabeleceu a fórmula Fc de índice climático:

$$Ft = \frac{T_x + T_n}{2} \quad Fp = \frac{P \times N}{365} \quad e \quad Fc = \frac{Fp \times Ur}{Ev \times Ft}$$

A fórmula acima foi constituída mais especialmente para a constatação de possibilidades de tipos de vegetação. Ela nos dá os valores limites entre 0,05 a 3, para enquadrar regiões onde pode haver vegetação inclusive arbórea.

Extensas áreas do Sul do Brasil, estão compreendidas naqueles limites, inclusive a área da FEA, conforme os registros da estação agrometeorológica ali instalada. Estes dados, gentilmente cedidos pelo prof. Hernani Godoi, foram sumarizados na tabela I.

Com mais estes recursos, determinamos para a área da Fazenda:

$$Ft = \frac{22,3 + 11,5}{2} = 16,9$$

$$Fp = \frac{1.381 \cdot 80}{365} = 302,68$$

$$Fc = \frac{302,68 \cdot 91}{833,92 \cdot 16,9} = 1,954, \text{ ou seja: } Fc < 2$$

TABELA I

## ESTAÇÃO AGROMETEOROLÓGICA DA FEA

Médias das observações meteorológicas de 1970 a 1973

MESES	Temperaturas Médias °C	Temperaturas Máximas °C	Temperaturas Mínimas °C	Precipitações Totais em mm	Insolação Total e décimos	Evaporação Total em mm	Umidade Relativa %
JAN	24,4	26,6	15,5	240,3	176,9	76,07	91
FEV	19,8	25,4	15,5	121,2	130,5	65,72	91
MAR	19,7	25,6	14,9	136,0	163,1	71,35	91
ABR	16,2	21,9	10,8	67,8	168,2	65,05	90
MAI	14,3	21,2	10,5	103,6	152,4	56,70	90
JUN	14,4	19,7	8,5	121,2	145,0	62,83	91
JUL	13,1	18,7	6,8	76,0	162,6	67,52	90
AGO	13,8	19,3	8,5	59,5	140,7	71,43	91
SET	14,8	20,3	9,9	133,7	126,7	61,70	93
OUT	15,6	21,1	10,9	106,7	145,5	70,62	93
NOV	16,7	22,5	12,0	61,8	156,0	80,68	90
DEZ	19,4	25,4	14,5	153,2	146,8	84,25	90
SOMA	202,2	267,7	138,3	1.381,0	1.814,4	833,92	91
MÉDIA	16,8	22,3	11,5	115,08	151,2	69,49	91

Este valor é favorável às formações naturais típicas da Bacia de Curitiba, se abstrairmos as interferências, principalmente as antropológicas. Estas formações naturais assim como as subséres, poderiam estar em geral em boas condições de sobrevivência e evolução, pois estão sujeitas a regressões pelas influências antropológicas e geológicas, pelo desencadeamento de processos como os da gradativa eliminação das espécies nativas, queimadas, explorações, erosões e modificações dos macroclimas terrestres. Para o valor encontrado, as introduções de elementos das associações **Cryptomerietum, Fagetum — Castanetum**, bem como de outros elementos radicados em locais de idênticas condições climáticas, estão altamente favorecidas.

A umidade relativa, fator limitante da evaporação, é alta, passando da média de 82% em Curitiba para 91% na Fazenda, devido a maior proximidade e influência da Serra do Mar. Esta umidade é mais intensa no período matutino, pela incidência de nevoeiros, o que pode inclusive diminuir a produtividade de plantas exigentes em menor umidade e maiores somatórias de fornecimento fótico e energético. Isto leva à FEA uma tendência a marginalidade climatológica, refletindo no rendimento de certas culturas comuns no Sul do Estado, como a do trigo, batatinha, e outras, além dos efeitos sobre a corologia regional.

Em âmbito estadual a referida área está incluída em imensa região do primeiro e segundo planaltos paranaenses, coberta principalmente pelos campos e florestas de **Araucária**, onde segundo Koepen temos o tipo climático Cfb (sempre úmido, pluvial, quente-temperado, com o mês mais quente de temperatura menor que 22°C, doze meses com temperatura maior que 10°C, mais de 5 geadas por ano, raramente ocorrendo neve), ver Figura n.º 1.

Entretanto não estranhamos a existência da vegetação de campos e florestas, inclusive da FEA, embora o clima possa ser considerado florestal no presente período. Este fato permaneceu até recentemente inexplicado e embaraçoso. Mas a ausência de matas contínuas nos planaltos acima, podem passar com as nossas conclusões a serem encaradas como normais. Isto se deveu ao lento processo de maturação, por assim dizer, do complexo solo-clima-biologia, e tempo para os eventos essenciais da evolução das comunidades, como a chegada nem sempre adequada das sementes ou disseminulos nas vegetações e o transcorrer climático e ecológico após esses eventos. Colaboraram incisiva e fundamentalmente para o panorama atual, fatores como a distribuição das águas, solo, topografia, ventos e os

de natureza eco-fisiológica dos espécimes arbóreos e arbustivos que retardam o povoamento florestal, conforme trataremos na parte sincológica.

Conquanto seja um fator correlacionado ao clima, umidade e estado de vegetação do solo, a temperatura do solo é de grande importância. Considerada a média de 1970 a 1973, obtivemos a Tabela II das temperaturas médias a 2 cm da superfície do solo.

**TABELA II**

**ESTAÇÃO AGROMETEOROLÓGICA DA FEA**

Temperaturas médias a 2 cm da superfície do solo de 1970 a 1973

	SOLO GRAMADO	SOLO DESNUDO	SOLO COM COBERTURA MULCH
JANEIRO	22,4°	24,4°	22,5°
JULHO	14,7°	14,6°	13,8°

Ainda a 2 cm de profundidade, observou-se nos meses mais quentes (Janeiro) e frios (Julho) as temperaturas máximas de 27,4°C em solo gramado e desnudo, e mínimas de 11,8 em solo gramado e 10,3°C em solo desnudo.

Conclue-se daí que as temperaturas do solo não atingiram limites insuportáveis pelas plantas, não sendo portanto fatores limitantes da penetração de inúmeras espécies vegetais; poderiam tê-los sido nos primórdios do pleistoceno.

**GEOLOGIA E SOLOS**

Extensas regiões próximas ao litoral sul brasileiro estão assentadas sobre rochas metamórficas do complexo cristalino, incluindo a Bacia de Curitiba (1). Esta abrange dezenas de municípios próximos a capital paranaense, sendo aquele embasamento cristalino constituído principalmente de migmatitos.

A fazenda experimental está incluída na referida bacia, apresentando dois tipos de depósitos do Quaternário, comuns nessas regiões e de naturezas distintas: o mais recente (Holoceno) é constituído de depósitos de várzeas, aluviais, contendo areias, cascalhos e eventualmente depósitos argilosos.

O mais antigo (Pleistoceno) é composto de depósitos argilosos pertencentes à formação Guabirota. Esta é a mais extensa da fazenda, apresentando espessuras de 60 cm até poucos metros de profundidade.

Os solos da fazenda foram classificados em **Hidromórficos** (formados nas planuras sobre os depósitos do Holoceno), **Rubrosém** ou **Latossolo vermelho** (formados nas declividades mais fortes) e **Piraquara** ou **Latossolo úmico** (formados nas declividades mais lentas) (16). Há dois tipos de solos hidromórficos, ambos de pH próximo a 4,3, um deles é o "**Gley Úmico**", sendo o mais rico em matéria orgânica (15%) e o outro, "**Low Umic Gley**", com apenas 3% de matéria orgânica. Em ambos os tipos as condições atuais de drenagem e conseqüente aeração, acelerou as sucessivas modificações dos panoramas biocenóticos e assegurou melhor adequação ao uso para fins agrícolas. Evidenciam estes fatos, a ocorrência atual de grande número de espécies alóctones e locais, de várias famílias como Gramínea, Ciperácea, Juncácea, Eriocaulácea, Melastomatácea, Composta e plantas hidrófilas e higrófilas de outros grupos que costumam ocorrer nos terrenos alagadiços e hidroséres. Algumas fanerófitas arbustivas e arbóreas podem ocorrer no momento ou sobrevir gradativamente, como o **Schinus molle**, **Escallonia montevidensis**, **Erigeron maximus**, compostas várias e outras plantas capazes de criar condições para o estabelecimento das formações arbóreas.

Os solos Rubrosém e Piraquara, de pH 4,5 e 4,8 respectivamente, apresentam boa aeração, drenagem e matéria orgânica. Ambos são em geral de boa fertilidade e capazes de suportar após alguma ação natural ou artificial preciosas florestas de componentes nativos.

#### ORIGEM E EVOLUÇÃO DA VEGETAÇÃO

As verdadeiras origens dos componentes corológicos mais prístinos do Planalto de Curitiba, constituem ainda uma questão bastante nebulosa, pois somente nos últimos anos é que a paleoflora regional vem sendo estudada por raros pesquisadores. Aliás, as referências paleobotânicas, continuam sendo altamente especulativas, porquanto as atenções estão voltadas para a flora atual. Nossas primeiras pesquisas sobre a **tafflora** do quaternário realizada com a prof. Normelia de Vasconcelos, revelaram além de grande interferência de elementos da flora atual, raros pólenes e esporos fósseis em mau estado de conservação, dificultando sobremaneira os trabalhos para os quais esperamos melhores resultados no futuro.

Entre os primeiros trabalhos correlatos, destacamos os de Bigarella e Salamuni (1) relativo a geologia e paleoclima de ampla região que abrange a fazenda e a chamada **Bacia de Curitiba**.

Concluíram deste modo, que os depósitos principalmente de arcósios e entulhamentos de solos recentes, indicam predominância de intemperismo mecânico no pleistoceno. Também Maack (13), concluiu que a essa época não havia matas na bacia, e que as primeiras destas teriam surgido no recente. Por outro lado, o Prof. Roesler da USP, revela que os elementos típicos das comunidades de **Araucaria** remontam ao Jurássico (Período Mezoicoico, há 165 milhões de anos) em território argentino.

Estes fatos corroboram com a verificada grande escassez de vestígios orgânicos, devidos principalmente aos transcurtos de flutuações climáticas rigorosas, inibidoras de manifestações fitológicas, bem como destruidoras dos processos de fossilização. Apenas podemos supor que nessa fase, líquens e pequenos vegetais termorresistentes, poderiam ter habitado inicialmente entre as fendas e outros abrigos das rochas, coadjuvando a intemperização das mesmas.

Nos afloramentos de cascalhos e seixos e acúmulos de poeiras do pleistoceno, formaram-se também as priséres, nas quais poderiam estabelecer-se nos fins daquele período ou nos primórdios do recente, as primeiras formações euritérmicas, possivelmente de líquens crustáceos e musgos. Isto certamente deu-se após o aparecimento de plantas mais higrófilas dos terrenos de várzea e margens dos cursos de água.

Para Bigarella (2) o Brasil Meridional teve um quartenário caracterizado por mudanças profundas e extremas, tendo havido fases semiáridas prolongadas, alternadas com fases úmidas, responsáveis por avanços e recuos das florestas, sendo que a última fase seca, aconteceu a 2.400 anos. Esses avanços e recuos entretanto não devem ter acontecido em toda a Bacia de Curitiba, onde o clima deve ter permanecido mais árido, apenas permitindo vegetação de campo. Aliás, aí, até os fins do pleistoceno nada foi constatado em matéria de evolução de campos para florestas.

Então através de erosões das partes mais elevadas por meios eólicos e pluviais, houve ampliação territorial da área holocênica, sobre os campos das várzeas ou campos de inundação. Presumimos que nesses campos, principalmente nas margens fluviais e orlas de banhados, se estabeleceram vegetações incipientes dos campos úmi-

dos e alagados constituídos de Gramíneas, Ciperáceas, Esfagnáceas, Pontederiáceas, etc. Gradativamente essas vegetações se tornaram mais cerradas e nas partes mais alagadas, formaram-se as hidroséres primordiais.

As primeiras vegetações do holoceno também devem ter sido campestres, com comportamento xerófilico, de rápida e eficiente evolução ontogenética e adaptação ao solo e a outros fatores ambientais. Terófitas e hemicriptófitas teriam sido predominantes nessa fase. Estas, nos períodos menos inclementes passaram a habitar inicialmente as depressões e locais de umidade mais regular, ou com períodos mais prolongados de umidade, para a formação das primeiras e parcas sinúrias.

Após a aludida fase seca, pode ter havido um máximo de 90 gerações de **Araucaria angustifolia**, dos quais 70 já nos campos da Bacia de Curitiba. É possível datar de pouco mais de milênio o maior surto de expansão territorial da **Araucaria** juntamente com grupos de plantas arbustivas e arbóreas, que passaram a mudar a primitiva paisagem de campos sujos e limpos, sempre a partir dos locais mais úmidos. Outros elementos arbóreos se seguiram encontrando os terrenos mais equilibrados e propícios aos seus desenvolvimentos. Nas formações das várzeas e onde o terreno era mais drenado e enriquecido, houve condições para a penetração de espécies arbóreas como a **Erythrina crista-galli**, **Arescastrum romanzoffianum**, **Luehea divaricata**, **Sebastiania klotzchiana**, cuja capacidade de adaptação aos terrenos deste tipo podem ser comprovados.

Hoje ainda podemos perceber as paisagens de campos e florestas, algumas em estágios iniciais e outras mais evoluídas, atingindo até o pré-climax e climax climático.

Em virtude dos poucos indícios e fossilizações até agora encontrados, os vegetais mais antigos ainda não foram totalmente determinados, embora várias plantas atuais apresentem características que sugerem seus aparecimentos em antigos climas mais cálidos.

### AS IMIGRAÇÕES

Quando amenizaram as condições climáticas do Holoceno, as plantas tiveram oportunidade de imigrarem e povoarem nossas séres.

Essa condição de plantas imigradas no Recente, não as afasta da prerrogativa de serem chamadas de indígenas ou autóctones em oposição às chamadas antropófitas — hemerófitas na Classificação de K. Linkola.



As ocorrências corológicas verificadas num raio de centenas de quilômetros para várias direções, mostram estreitas correlações com várias espécies que podem ter vindo das mesmas, ou também em boa proporção, da Serra do Mar. O sistema orográfico desta, é de grande influência climática, e mesmo sem revestimento vegetal, pôde constituir os primeiros ecoides, as primeiras formações xerofílicas que se uniram gradativamente a outras formando, supomos, comunidades pioneiras constituindo uma extensa região de pontos vegetacionais avançados, os quais começaram a emitir elementos de dispersão atingindo, inclusive, à Bacia de Curitiba.

Esta hipótese poderia ser levada à comprovação em estudos mais acurados, porquanto já se pode apontar a existência de elementos florísticos semelhantes ou mesmo iguais aos níveis de gêneros e espécies, tanto das campinas como das estépes e matas das cumiadas ou das encostas, tanto na serra como no primeiro planalto.

Certamente as vegetações iniciais eram de plantas pioneiras, xerófitas, euritérmicas e bastante resistentes às condições adversas primordiais, tais como líquens e plantas hoje substituídas por outras mais adaptáveis ao clima temperado e umidade mais constante, como: **Cladonia** aff. **verticillaris** líquens foliáceos e crustáceos, Gramíneas, Ciperáceas, ervas e sufrútices de Compostas e outras famílias, com grande número de espécies e gêneros existentes inclusive nos campos serranos e no planalto. É lógico que há também na serra as espécies típicas e exclusivas de altitude, como **Chusquea ramosissima**, **Mimosa congestifolia** e muitas Gramíneas, Ciperáceas, Bromeliáceas e fanerófitas várias.

As comunidades de **Araucaria**, após gradativos movimentos migratórios à regiões diversas, é bem possível que habitaram as Seras de S. Luiz, Serra do Mar e outras, antes de irradiarem seus elementos à Bacia de Curitiba e regiões que ganhavam clima cada vez menos cálido e mais chuvoso.

Na Serra do Mar, como em outras partes do Estado, podemos encontrar relictos da antiga comunidade outrora constituída preponderantemente pela **Araucaria angustifolia**, como por exemplo, nas lombas dos morros Itapiroca, e Caratuva (a 1.000 e 1.300 m de altitude, observados pelo autor nos anos de 1946 a 1950), na região entre Banhados e Mananciais da Serra e nas faldas da Serra Samambaia.

A vegetação clímax posteriormente, fez desaparecer grandes extensões da mata araucariana da Serra. Em termos de flora recente, não pode ser radical e facilmente afastada a hipótese de que to-

dos os elementos arbóreos e frútices relacionados abaixo tenham emigrado da Serra para a área da FEA. É lógico que poderiam ter vindo de outras direções, porém a Serra reuniu certamente condições de recepção e irradiação muitos anos antes de os ambientes, inclusive os da FEA se tornassem receptivos em determinadas áreas bastante úmidas para invasões, por véses simultâneas, de espécies habitantes das florestas, algumas das quais estão relacionadas na lista que segue:

#### ALGUMAS PLANTAS DA SERRA DO MAR E DA FEA

PTERIDÓFITAS	<i>Brunfelsia brasiliensis</i>
<i>Gleichenia longipes</i>	<i>Calyptranthes concinna</i>
<i>Gleichenia nervosa</i>	<i>Capsicodendron denisii</i>
<i>Lycopodium cernuum</i>	<i>Cedrela fissilis</i>
<i>Vittaria lineata</i>	<i>Croton celtidifolius</i>
	<i>Desmodium adscendens</i>
GINOSPERMAS	<i>Eringium eburneum</i>
<i>Araucaria angustifolia</i>	<i>Eringium sanguisorba</i>
<i>Podocarpus sellowii</i>	<i>Eriosema crinitum</i>
	<i>Fagara rhoifolia</i>
MONOCOTILEDÔNEAS	<i>Lobelia camporum</i>
<i>Andropogon macrotrix</i>	<i>Myrceugenia euosma</i>
<i>Briza calotheca</i>	<i>Ocotea pretiosa</i>
<i>Encyclia fausta</i>	<i>Ocotea puberula</i>
<i>Maxilaria picta</i>	<i>Polygala longicaulis</i>
<i>Rhynchospora emaciata</i>	<i>Rapanea ferruginea</i>
<i>Sisyrinchium vaginatum</i>	<i>Roupala brasiliensis</i>
DICOTILEDÔNEAS	<i>Sloanea lasiocoma</i>
<i>Acisanthera variabilis</i>	<i>Tibouchina sellowiana</i>
<i>Achyrocline satureoides</i>	<i>Tibouchina ursina</i>
<i>Alibertia concolor</i>	<i>Vernonia nitidula</i>
<i>Belangera speciosa</i>	<i>Vitex megapotamica</i>

Alguns gêneros podendo conter espécies coincidentes também puderam ser constatados nas duas regiões, como: *Aristida*, *Axonopus*, *Amaryllis*, *Casearia*, *Borreria*, *Cyperus*, *Drymis*, *Daphnopsis*, *Eriocaulon*, *Fuchsia*, *Gomidesia*, *Hydrocotyle*, *Hypochoeris*, *Iris*, *Jacaranda*, *Merostachys*, *Mimosa*, *Paronichia*, *Paepalanthus*, *Phaseolus*, *Seneccio*, *Tabebuia*, *Utricularia*. Em análise mais detida, constataríamos ainda grande número de espécies radicadas em ambas as regiões, algumas, habitando além de 1.500 m de altitude como a *Drimys winterii*, várias *Mirtáceas*, *Lauráceas*, etc. *Encyclia fausta* e *Vittaria lineata*, são dois exemplos dentre as muitas espécies terrestres, rupestres e epífitas existentes em ambos os domínios. Contudo, as verdadeiras origens da vegetação só poderão ser apontadas através estudos mais

amplos e minuciosos. A suposição de uma migração proveniente dos 2.º e 3.º planaltos paranaenses, é também procedente. A vegetação com elementos idênticos e muitas vezes coincidentes, indica que em geral essas comunidades estão no mesmo estágio evolutivo apesar de que, com variações florísticas bastante pronunciadas. Entre os casos diferenciais, podemos nos referir à maior riqueza de Leguminosas nos campos do segundo planalto e à maior abundância de Compostas nos campos do primeiro planalto.

Estas e outras famílias e grupos têm papel preponderante na sucessão fitocenótica da FEA como veremos a seguir.

#### ASPECTOS DA ECESE NA FEA — CAMPOS NATURAIS

Ao palmilharmos as mais diferentes regiões da terra, observando a vegetação circundante, notamos entre os diversos aspectos, o fato de que quanto mais árido for o clima e o solo mais ressequido, a percentagem de **fanerófitos** e **caméfitos** diminui em relação às **geófitas** e **terófitas**.

Boa proporção de terófitas, são plantas tão efêmeras que são capazes de transmitir sua vitalidade através da produção de sementes resistentes às condições de calor e seca daqueles ambientes. Consideradas as condições climáticas, é pequena a percentagem de terófitas atuais na FEA, sendo encontradas em locais drenados das colinas:

**Achyrocline satureoides**  
**Conysa bonariensis**  
**Facelis retusa**  
**Gnaphalium spicatus**  
**Lobelia camporum**  
**Petunia linoides**  
**Pterocaulon alopecuroides**  
**Vernonia aff. squarrosa**

Nos terrenos úmidos encontramos:

**Eryngium ebracteatum**  
**Helia brevifolia** (fig. 3)  
**Pamphalea araucariophyla**  
**Polygala cyparissias**  
**Schwenckia curviflora**  
**Shultesia australis**

Nos terrenos desnudos aparecem:

**Gleichenia nervosa**

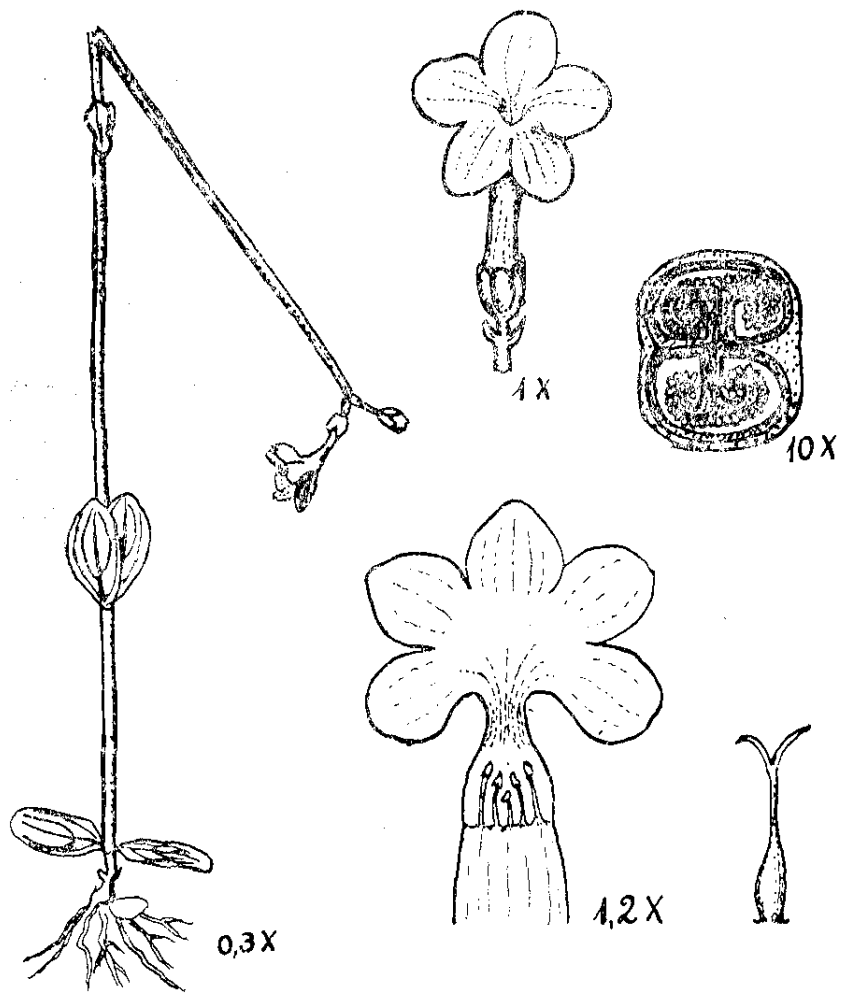


FIG. 3 — *Melia brevifolia* — Planta inteira; aspecto externo da flor; aspecto interno da corola; corte do ovário; ovário visto externamente.

**Gleichenia pubescens**  
**Doryopteris crenulans**  
**Polytrichum commune**

Grande parte destas terófitas, foram com certeza, importantes elementos nas priséres iniciais do recente e xerófitas especializadas àqueles ambientes mais cálidos que os atuais.

Além dessas plantas efêmeras poderiam ter sido introduzidas xerófitas suculentas e as tolerantes ao calor e secas de outrora. No estudo precedente devemos usar certa cautela, porquanto a flora regional apresenta exceções entre os muitos casos de plantas classificáveis no quadro de tipos bioecológicos de Raunkiaer. Há **hemiscriptófitas** e mesmo **caméfitas** com comportamento de terófitas e vice-versa.

A **Aristida pallens**, por exemplo, é **hemiscriptófito** pioneira, com comportamento de terófito, não pela efemeridade, mas pelo rápido enraizamento e eficiência como espécie pioneira. Também teria sido uma das plantas pioneiras dos primórdios cálidos do recente. Tais ocorrências viriam a corroborar com o fator clima, primordialmente árido na FEA, seguido de período semi-árido com chuvas apenas suficientes para a adaptação das terófitas e possíveis geófitas de rápido enraizamento (início do Holoceno), coadjuvados pelo trabalho de perfurações do solo por pequenos animais como certos aracnídeos, ortopteros e outros.

O clima atual com quedas pluviométricas mais freqüentes e solos com melhores índices de umidade, prescinde mais cedo da influência de terófitas, tornando-as mais raras na área em estudo.

As **geófitas**, pouco mais sensíveis aos rigores dos climas cálidos que as terófitas, teriam evitado estas, aproveitando-se da proteção das primeiras contra a evaporação do solo e transpiração demasiada em suas evoluções ontogenéticas. Dispondo de maior tempo para a especialização e sobrevivência no meio, arraigaram-se, constituindo hoje em categoria numéricamente mais expressiva que as **terófitas não hemerófitas**. Muitas geófitas se tornam cada vez mais exigentes quanto à regularidade da captação de águas, especialmente nos casos de longas estiagens, emitindo por isso, longas raízes em direção aos lençóis freáticos.

Dentre as **geófitas** anotamos as seguintes:

**Baccharis pluridentata**  
**Calea hispida**

**Phaseolus peduncularis**  
**Desmanthus tathuyensis**  
**Colfaea neesii**  
**Eriosema longifolium**  
**Calofisianthus pedunculatus** (fig. 4)  
**Salvia nervosa**  
**Peltodon longipes**  
**Peltodon rugosus**  
**Sida macrodon**  
**Esterhazyia splendida** (fig. 5)  
**Eryngium luzulaefolium**  
**Reichstneria sceptrum**  
**Amaryllis psittacina**  
**Habranthus coeruleus**

As hemicriptófitas em geral devem se estabelecer depois das geófitas e preceder as caméfitas e fanerófitas, plantas mais sensíveis nas fases ontogenéticas iniciais. No clima atual, é lógico que podem ocorrer inúmeras excessões a esta ordem de chegada, ainda que sem a influência antropológica. Mas isso está condicionado ao clima e solo principalmente, bem como a fatores fortuitos. Quando estes fatores ambientais são mais rigorosos, principalmente em condições térmicas e higroscópicas, a sequência se dará mais conforme àquela que expusemos para os climas da vegetação prístina. Alguns exemplos de hemicriptófitas, categoria das mais ricas em representantes na FEA (tendo em vista o grande número de gramíneas existentes e a elas pertinentes) são os que seguem:

**Gramíneae**

**Aristida pallens**  
**Aristida flacida**  
**Axonopus compressus**  
**Erianthus trinii**  
**Andropogon bicornis**  
**Paspalum mandiocanum**

**Compositae**

**Baccharis gaudichaudiana**  
**Baccharis articulata**  
**Baccharis trimera**

**Outras famílias**

**Cyperus consanguineus**  
**Eryngium sanguisorba**  
**Sisyrinchium alatum**  
**Sisyrinchium laxum**  
**Hyptis plectranthoides**  
**Borreria suaveolens**  
**Borreria valerianioides**

As caméfitas estão entre as plantas que tendem a se estabelecer por último, porém antes das fanerófitas. Algumas das encontradas foram:

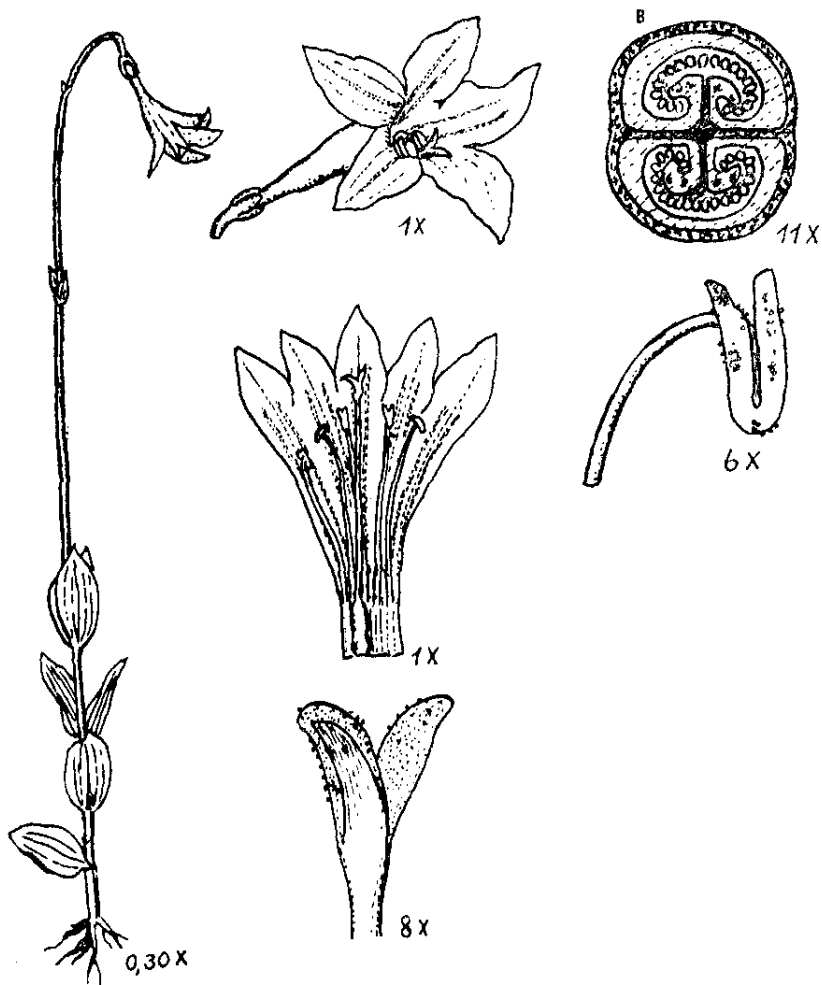


FIG. 4 — *Calolisianthus pedunculatus* — Planta inteira; aspecto externo da flor; corola aberta com o ovário na frente; estigma ampliado; corte do ovário; estame.

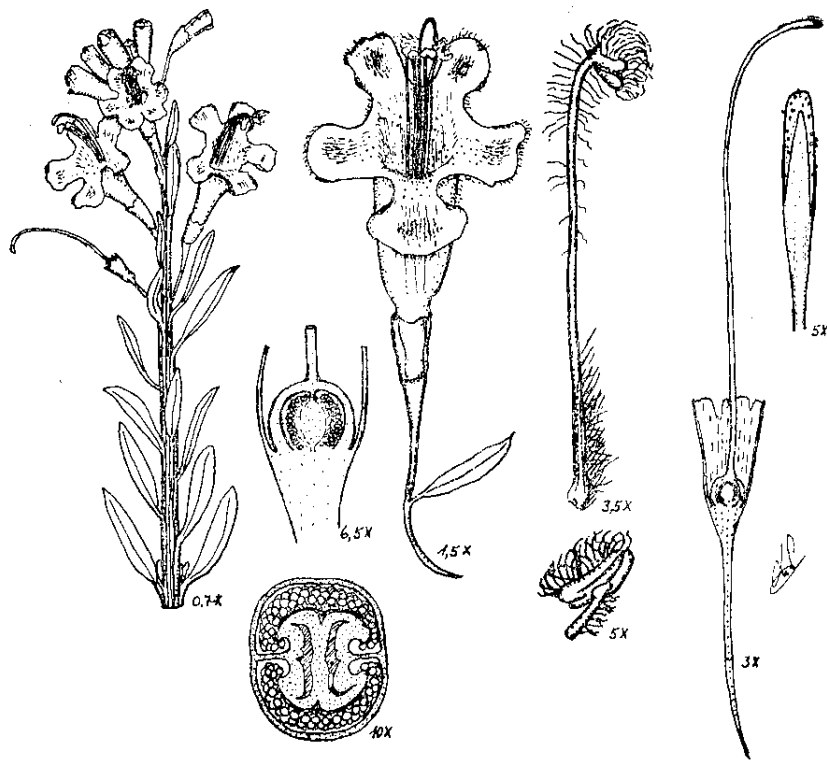


FIG. 5 — *Esterhazyia splendida* — ramo florido; vista externa da flor; corte longitudinal do ovário; corte transversal do ovário; estame; antera; corte do pedúnculo; tálamo, cálice e ovário; estigma aumentado.



*Sphagnum subsecundum*  
*Lycopodium cernuum*  
*Commelina robusta*  
*Tradescantia fluminensis*

*Acaena eupatoria*  
*Trifolium pratensis*  
*Hydrocotyle ranunculoides*  
*Dichondra repens*

Finalmente as fanerófitas como *Luehea divaricata*, *Maytenus ilicifolia* e grande número de outras, poderão ser encontradas em citação na Lista das espécies participantes das séres e subséres da FEA.

#### AGRADECIMENTOS

Externamos os nossos profundos agradecimentos aos professores Jayme de Loyola e Silva, Astolpho Macedo de Souza Filho, Cecílio Ferreira Guarita (de saudosa memória), Ralph J. G. Hertel, Aracely Vidal Gomes e a todos aqueles que nos incentivaram ou colaboraram, bem como, pelo grande número de plantas determinadas, ao Sr. Gert Hatschbach e Srta. Luiza T. Dombrowski.

#### RESUMO

Flora e ecologia de uma Fazenda Experimental foi o tema tratado neste trabalho e em outros que apresentaremos a seguir.

Esperamos que estes possam servir de base à novas pesquisas no setor, favorecendo-se com isso os reflorestamentos verdadeiros, ou seja, aqueles trabalhos que visam a recomposição das floras naturais.

As inúmeras plantas arroladas de 1968 a 1974, e as que ainda serão catalogadas, não só comprovam a exuberância florística de uma região, considerada pobre neste particular, como também, podem mostrar-nos bom número de plantas participantes das sucessões nas diferentes fases do quaternário.

PALAVRAS CHAVE: flora, ecologia, Fazenda Experimental.

#### SUMMARY

Flora and ecology from an Experimental Farm, was the theme treated in this work.

We expect these works will serve as a basis to new researches in this sector, helping the real reforestation that is, those works which aim at native forests recomposition.

The several enlisted plants from 1968 to 1974, and that will still be catalogued not only corroborate the floristics exuberance of a country, frequently considered poor in this particular, as well as may show us a good number of participant plants in the succession

of the different phases of the Quaternary Era.

KEY WORDS: flora, ecology, experimental farm.

### RÉSUMÉ

Flore et écologie d'une Ferme Experimentale a été le thème traité dans ce travail et dans d'autres qui nous présenterons à suivre.

Nous espérons que ceux-ci puissent servir de base à de nouvelles recherches dans ce secteur, en bénéfice des projets de formation de véritables forêts, c'est à dire, des projets ayant par but la reconstitution de la flore naturelle.

Les innombrables plantes arrolées de 1968 jusqu' en 1974 et celles qui seront encore catalogués, non seulement prouvent l'exubérance florifère d'une région considérée pauvre dans ce cas particulier, mais peuvent aussi nous montrer un bon nombre de plantes qui participent des successions dans les différentes phases de l'Ere Quaternaire.

MOTS CLÉS: flore, ecologie, ferme expérimentale.

### BIBLIOGRAFIA

- 1 BIGARELLA, J. J. & SALAMUNI, R. **Considerações sobre o paleoclima da bacia de Curitiba**, Bol. do INH, Curitiba, (1): 1-10, 1958.
- 2 BIGARELLA, J.J. **Variações climáticas no quaternário e suas implicações no revestimento florístico do Paraná**. Bol. Paranaense de Geografia, Curitiba, (10-15): 211-231, 1964.
- 3 BLANQUET, J. B. **Sociologia Vegetal**. Argentina, Acme Agency, Soc. Resp. Ltda., 1950, 441 p.
- 4 BUCKMAN H. O. & BRADY N. C. **Natureza e propriedades dos solos**. S. Paulo Liv. Freitas Bastos, 1974. 594 p.
- 5 FERRI, M. G. **Espécies do Cerrado**. S. Paulo, Ed. da USP, 1969, 239 p.
- 6 GOLA, G. **Tratado de Botânica**. Barcelona, Ed. Labor, 1965. 1.160 p.
- 7 HERTEL, R. J. G. **História do Paraná**. Curitiba, Graf. Ed. Paraná Cultural Ltda., 1969. (Vol. II), 1-438
- 8 HERTEL, R. J. **Estudos sobre o Phoebe porosa (Nees) Mez**. Dusenía, Curitiba, VIII (5): 165-194, 1968.
- 9 HUECK, K. **Distribuição e habitat natural do pinheiro do Paraná**. Bol. da USP., Paulo, (156): 1-97, 1953.
- 10 IMAGUIRE, N. **Algumas conclusões sobre a Araucária angustifolia Bert. O. Ktze. e sugestões para a sua cultura e experimentação**, Revista Cult. e Ciência, São Paulo. 20 (2): 506, 1968.

- 11 JOLY, A. B. **Botânica. Introdução à Taxonomia Vegetal.** S. Paulo, Ed. da USP., 1966. 634 p.
- 12 KLEIN, R. M. & HATSCHBACH, G. **Fitofisionomia e notas sobre a vegetação para acompanhar a planta fitogeográfica do município de Curitiba e arredores.** Bol. da UFP., Curitiba (4): 1-29, 1962.
- 13 MAACK, R. **Notas preliminares sobre climas, solos e vegetação do Estado do Paraná.** Curitiba, Arq. de Biol. e Tecn., (3): 103-200, 1948.
- 14 MONIZ, A. C. **Elementos de Pedologia** S. Paulo, Ed. da USP., 1972, 459 p.
- 15 ODUM, E. P. **Ecologia.** S. Paulo, Ed. USP, 1969. 201 p.
- 16 SOUZA, D. M. P. **Higiene dos solos de Curitiba.** Sep. Arq. de Biol. e Tecnologia, Curitiba, (1-16): 44-50, 1973.
- 17 VAZQUEZ, E. G. **Selvicultura.** Madri, Edit. Dossat S.A., 1947. 575 p.
- 18 WEAVER, J. E. & CLEMENTS, F. E. **Ecologia Vegetal.** B. Aires, Acme Agency, Soc. Resp. Ltda., 1950. 667 p.