

NOTAS SÔBRE A BIOGEOGRAFIA DE UMA PARTE DA SERRA DO MAR *

PIERRE DANSEREAU
Da Universidade de Montreal

Sob a direção do professor FRANCIS RUELLAN e juntamente com outros pesquisadores do Conselho Nacional de Geografia, interessados na geomorfologia e geografia humana, foi feita uma exploração preliminar de um trecho da Serra do Mar, seguindo o itinerário indicado na fig. 1. Estas são apenas notas de campo, pois fizemos muitas outras excursões e tencionamos publicar estudos mais pormenorizados da biogeografia da Baixada, do Planalto e da Serra. O autor agradece a HENRIQUE P. VELOSO, FERNANDO SEGADAS VIANA e EDGAR KUHLMANN, que o acompanharam nesta excursão, auxiliando-o também nas identificações e organização das notas de campo. A viagem subdivide-se em quatro partes principais, de acôrdo com as zonas percorridas:

- I — Rio de Janeiro a Belém (Baixada Fluminense).
- II — Belém a Governador Portela (Escarpa).
- III — Barão de Javari a Teresópolis (Planalto).
- IV — Parque Nacional da Serra dos Órgãos (Serra).

I — Do Rio de Janeiro a Belém

Atravessamos, nesta primeira parte da viagem, um trecho típico da Baixada Fluminense, onde a vegetação primitiva quase desapareceu. Nesta zona, em que há alternância de colinas mais ou menos sêcas e de vales baixos e úmidos, nota-se a presença de dois tipos principais de vegetação: nas partes altas, um resto de floresta e nas baixas, diversas associações higrófilas.

Em cima de alguns morros, encontram-se matas muito devastadas, porém ainda de um tipo mais ou menos mesófilo. Estas são vistas também nas ravinas que lhes dão uma proteção maior ou então lhes permitem uma reconstituição mais rápida.

Da vegetação higrófila, tem-se uma idéia mais precisa: a fig. 2 mostra a zonação primitiva (prisera), que ainda pode ser encontrada,

* Excursão realizada nos dias 12 a 17 de janeiro de 1946.

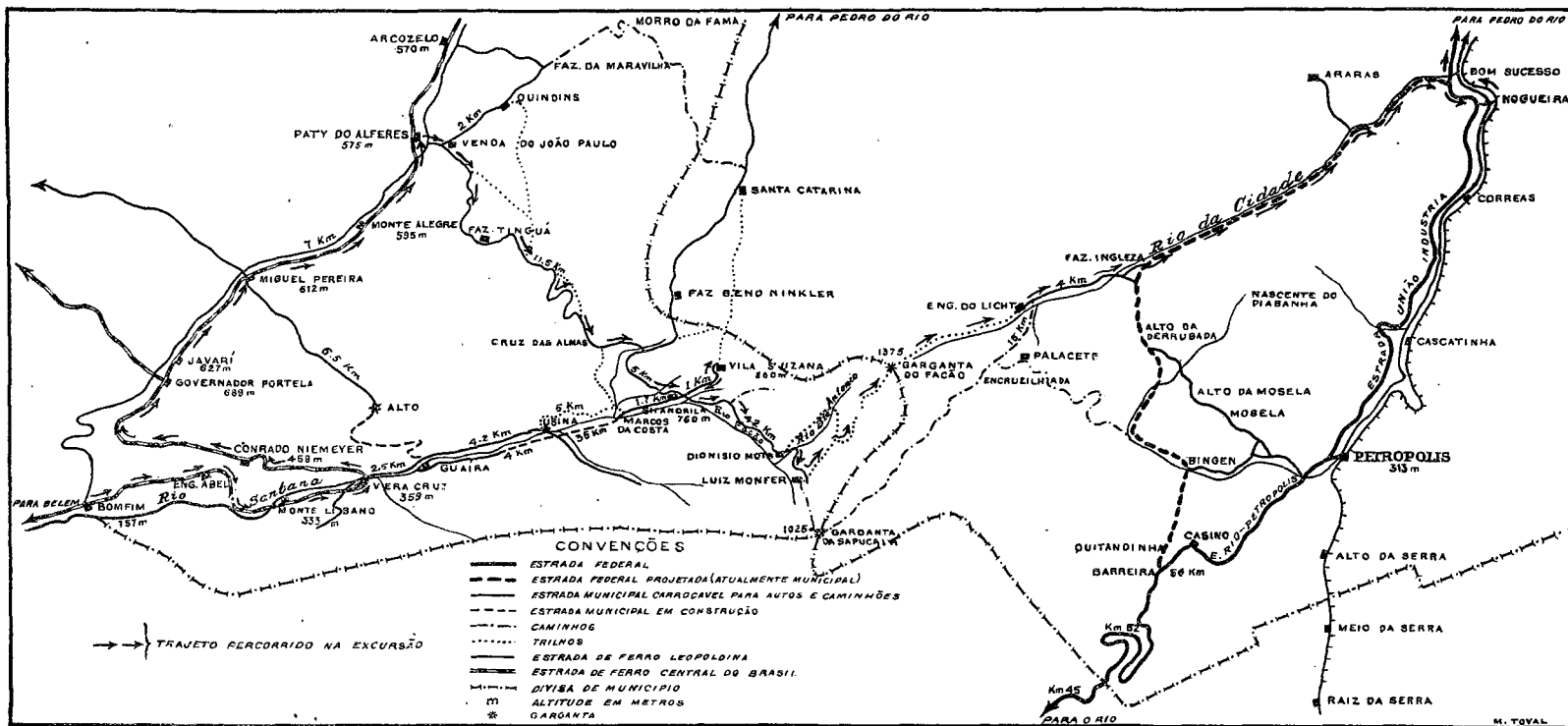


Fig. 1 — Itinerário da excursão desde Belém até Bom Clima (Nogueira).

embora em estado fragmentário. Esta zonação é, visivelmente, função do grau de umidade do solo, sendo a zona exterior aquática com aguapé (*Eichhornia crassipes*) e aparecendo, depois, três formações brejosas de solo cada vez menos úmido: a primeira, com uma gramínea baixa e uma salsa do brejo ou cruz de Malta (*Jussiaea*); a segunda, com uma grande ciperácea (provavelmente uma *Fuirena*); a última com a tabua (*Typha domingensis*). Vimos, também, relíquias de uma formação, que antigamente era muito importante na Baixada, o *Tabebuietum* (CORREIA, 1936). A destruição desta associação hoje é quase completa por diversas causas, tais como: uso da madeira para a fabricação de tamanco, drenagem da Baixada e estabelecimento de culturas. O *tabebuia*, arvoreta ereta, de folhagem pouco densa, hospeda numerosas epífitas.

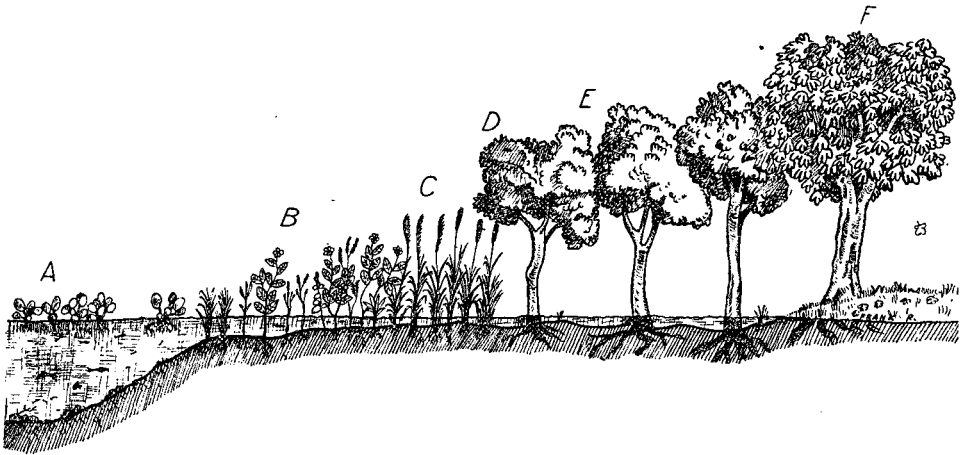


Fig. 2

Fig. 2 — Formações típicas da Baixada Fluminense. A: *Eichhornia crassipes*; B: Gramínea e *Jussiaea*; C: Ciperácea (*Fuirena*? *Lagenocarpus*?); D: *Typha domingensis*; E: *Tabebuia*; F: *Guarea trichylioides* e *Genippa americana*.

É notável a mudança ocasionada na vegetação pela drenagem artificial. A fig. 3 mostra algumas formações devidas à intervenção do homem (subsera). Os bancos da estrada de ferro e de rodagem dificultaram a drenagem, permitindo a invasão e estabelecimento permanente das tabuas em pequenas reprêsas (fig. 2B). Por outro lado, secando as tamanqueiras, foi o *Tabebuietum* invadido por árvores muito mais xerófilas, como embaúba (*Cecropia*) ou jacaré (*Piptadenia*). Em alguns campos planos, persistem, cá e lá, árvores isoladas, vestígios da antiga mata ciliar ou pestana (um serclímax), como por exemplo, a *Guarea trichylioides*, a *Genippa americana*, etc. (fig. 2F, fig. 3D). Estas árvores comportam-se como o *Ulmus americana* na América do Norte.

A encosta dos morros, quando não tem laranjeiras ou bananeiras, é mais ou menos coberta pelo capim gordura, uma gramínea africana (*Melinis minutiflora*). A estrutura do solo, nestas encostas, é muito particular: formam-se aí tabuleiros com espaçamento mais ou menos regular, sendo isto devido à ação dos animais, que percorrem êstes morros em linhas horizontais (fig. 3G). Seus pés, comprimindo o solo superficial, tornam irregular o processo da erosão, criando grandes dificuldades para as raízes das plantas. A resistência extraordinária do capim gordura, porém, mesmo nestas condições adversas, permite-lhe uma enorme difusão. Esta morfologia das colinas, devida ao gado, é um fenômeno universal e encontra-se em todos os climas.

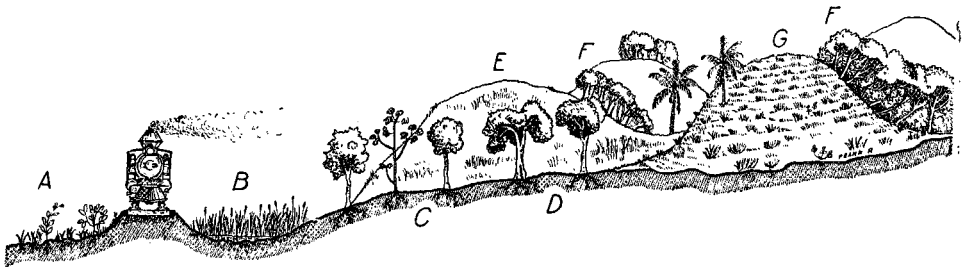


Fig. 3

Fig. 3 — Fisionomia da vegetação secundária na Baixada. A: campos secos com Gramíneas e Malváceas; entre A e B, banco da estrada de ferro; B: *Typha domingensis*; C: antiga zona inundada (fig 2E) com alguns *Tabebuia*, invadida por *Cecrópia*; D: zona F da fig. 2, agora com *Guarea trichylioides* e *Piptadenia communis* espalhadas; E: morros com manchas de *Imperata brasiliensis* (sapê); F: restos da mata nas ravinas; G: pastagens muito devastadas com tabuleiros, *Melinis minutiflora* (capim-gordura) e alguns *Arecastrum romanzoffianum* (baba-de-boi).

Elemento comum também, nestas encostas esgotadas, é o sapê (*Imperata brasiliensis*), outra gramínea de forte resistência às queimadas, com seu rizoma profundo e coriáceo (fig. 3E), cuja palha serve para cobertura de cabanas. Em pequenas depressões, ou nos locais em vias de drenagem, várias outras gramíneas aparecem, sobretudo as do gênero *Andropogon*. Indivíduos isolados de baba-de-boi (*Arecastrum Romanzoffianum*) estão espalhados pelos campos e morros.

II — De Belém a Governador Portela

Na *Escarpa*, muda muito a topografia (LIMA, 1946). São frequentes as cachoeiras e ainda mais acentuada a erosão. A zona inundada torna-se mais estreita e os tabuais ocupam várzeas, às vezes bastante inclinadas.

A fixação do terreno em partes mais secas, torna-se muito mais precária. A vegetação secundária, especialmente o *Melinium*, nas encostas com tabuleiros, domina a paisagem durante vários quilôme-



Fig. 4 — Restos de *Piptadenietum* na margem dum rio.

(Foto PIERRE DANSEREAU).

tros. Podem-se ver, também, em algumas ravinas e beira dos rios (fig. 4), formações bem homogêneas de jacaré (*Piptadenia communis*). Talvez sejam estas associações determinadas por alternâncias estacionais do solo: saturado d'água ou sêco. É possível que haja qualquer analogia com o *Tsugetum canadensis*, também euriátrico.

III — Planalto

A) Barão de Javari

Estudamos, mais pormenorizadamente, um pequeno vale nas imediações do Hotel Itamaracá, numa altitude de mais ou menos 650 metros.

Torna-se um pouco difícil, nesta parte, determinar todos os estados da prissera: apenas poderemos delimitar, sumariamente, alguns passos da subsera. Estas colinas, antigamente com mata, foram exploradas para cultura de café e cana de açúcar. Atualmente, depois do esgotamento do solo, transformaram-se em pastagens. O horizonte humífero está quase por completo destruído, tendo sido a sua estrutura, descrita acima. Quando a encosta é muito íngreme e, por consequência, há maior erosão, as colônias de *Melinis* são descontínuas (fig. 6C). Uma das espécies lenhosas que invadem logo o terreno nestas condições, é uma *Cordia* (fig. 6D). O *Baccharis Schultzii* aparece em condições um pouco mais favoráveis, como por exemplo, quando há uma inclinação menor ou, então, uma cobertura mais fechada de capim-gordura (fig. 6B). São êstes os primeiros passos da xerosera (fig. 5).

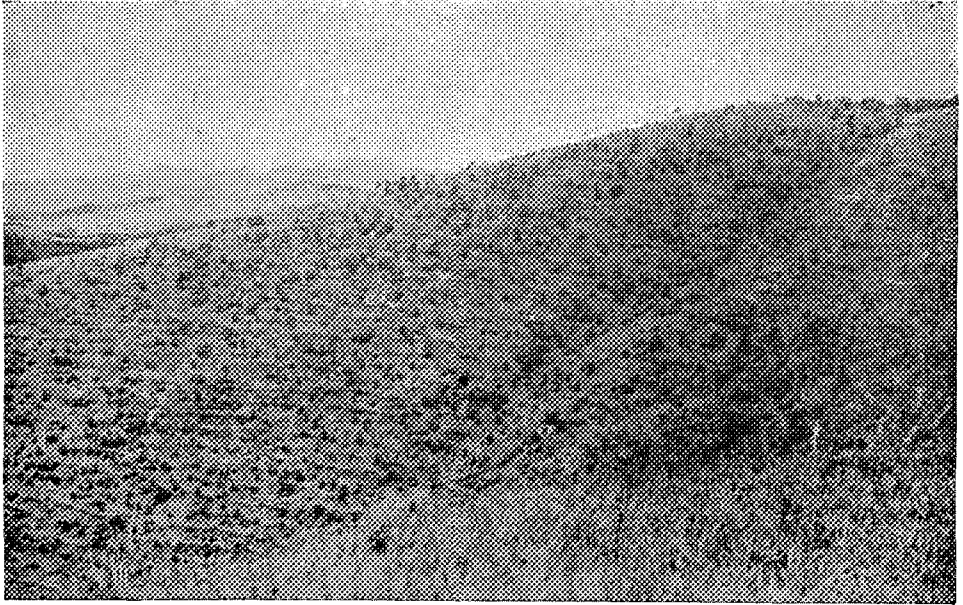


Fig. 5 — Formação típica, em Barão de Javari, nos morros onde a pastagem criou tabuleiros. A vegetação é, sobretudo, de capim-gordura (*Melinis minutiflora*) que aos poucos está sendo invadido por *Cordia* ou *Baccharis Schultzii* (vide fig. 6).

(Foto PIERRE DANSEREAU).

A hidrosera começa com ciperáceas nas depressões úmidas (fig. 6F), sendo estas invadidas por malváceas lenhosas (*Sida*, *Pavonia*) (fig. 6E). Nos lugares mais favorecidos, por exemplo em cima dos morros, ocorrem campos limpos, de cobertura grande, onde persiste ainda o *Melinis*, pouco a pouco substituído por gramíneas mais mesófilas (sobretudo *Andropogon* sp.). Há um comêço de estratificação abaixo destas gramíneas, encontrando-se aí pequenas *Centella asiatica*, *Hypoxis* sp., *Boreria* sp., *Acanthospermum xanthioides*, *Chevreullia acuminata* (fig. 6A).

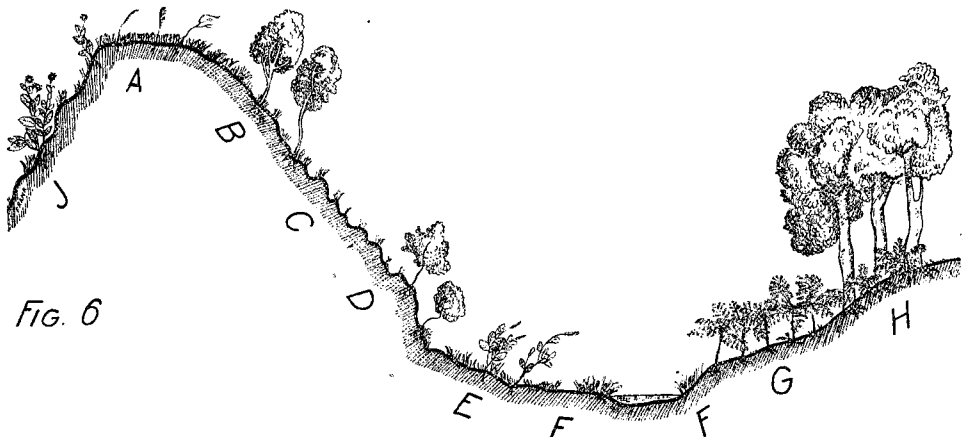


Fig. 6 — Perfil da vegetação em Barão de Javari. A: campo limpo com Gramíneas densas; B, C, D: encosta devastada onde se formaram tabuleiros; B: Melinetum invadido por *Baccharis Schultzii*; C: Melinetum primitivo; D: o mesmo com *Cordia*; E: formação úmida com *Sida* e *Pavonia*; F: à beira dum riacho Ciperáceas; G: Pteridietum aquilini, associação da samambaia das taperas; H: resto de mata; J: na encosta sul, Gramíneas e *Erigeron maximum*.

Neste vale, nota-se a falta de vários estados entre as associações pioneiras descritas acima e o resto de mata, que é subclímax (fig. 6H). Mais duas formações, todavia, aparecem: na encosta muito íngreme do lado sul, onde é difícil para os animais pastarem, há formações relativamente fechadas, de gramíneas (*Andropogon?*) associadas com a grande *Erigeron maximum* (fig. 6J). Também a samambaia das taperas (*Pteridium aquilinum*), em alguns lugares, torna-se muito densa (fig. 6G). Este feto, com seus rizomas compridos e profundos, tem um poder considerável de colonização, pois resiste aos estragos superficiais do solo e ao fogo e, além disto, é muito heliófilo. Sòmente com grande dificuldade consegue invadir um solo demasiadamente compacto, de modo que o seu lugar é, provàvelmente, na sucessão regressiva, ou seja, a que se verifica depois do corte da mata, quando há ainda no solo muitas raízes lenhosas. Segundo DECKER (1936), êste solo será invadido pelo próprio capim-gordura. Isto não parece provável, no caso de se desenvolver o *Pteridietum*, pois favorecerá mais aos *Baccharis* e outros arbustos.



Fig. 7 — Aspecto geral da região de Barão de Javari, mostrando os restos da mata e os morros devastados cobertos de capim-gordura.

(Foto PIERRE DANSEREAU).

Do clímax nada podemos dizer, por enquanto. Não o vimos persistindo, nem mesmo sob uma forma degradada. Notamos, apenas um trecho de subclímax, isto é, de mata onde há várias espécies arbóreas, nem mesófilas nem ciófilas: *Tibouchina estrellensis*, *Dictyoloma incanescens*, *Cesearia gavitensis*, *Cecropia* sp. (fig. 7). Pode ser que as sinúsias inferiores manifestassem maior adiantamento com *Psychotria* sp. e, sobretudo, um *Adiantum* muito abundante. As epífitas mais

vistas são de espécies, embora mesófilas, sem muito valor de índice, pois têm uma difusão geográfica e ecológica muito largas: *Vittaria lineata* e *Peperomia galioides*.

B) De Barão de Javari à Vila Susana

Foi possível observar, neste percurso, algumas associações que ainda não haviam aparecido e que nos permitiram completar as etapas sucessionais, especialmente na hidrosera e no subclímax.

A figura 8 apresenta estas associações: vimos amostras bem desenvolvidas do *Piptadenietum commune* (fig. 8J). Encontram-se estas sempre à beira dos rios ou na parte baixa das encostas, em lugares, portanto, onde o solo, em diversos períodos do ano, pode ser alternativamente saturado d'água ou muito seco. Na Serra do Couto, perto da fazenda dos Palmares, o jacaré regenerou-se depois de cortado. Existe, aí, ainda uma verdadeira mata ciliar, provavelmente sujeita à inundação prolongada: as *Mimosas* e *Vernonias* desta formação são, porém, pequenas (3 - 4m), muito densas e até impenetráveis. As sinúsias inferiores apresentam-se, também, bastante fechadas.

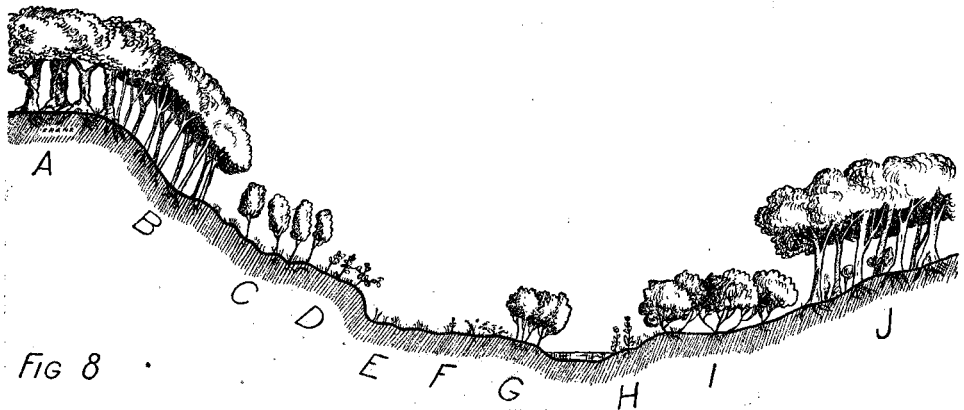


Fig. 8 — Perfil da vegetação em Miguel Perêira. A: clímax devastado com *Vochysia* e *Cecropia*; B: subclímax com *Psychotria haucherniifolia*; C: *Baccharidetum Schultzii*; D: associação ruderal de *Sida*; E: prado de Gramíneas e Ciperáceas; F: *Mimosa pudica*; G: cinta de *Triumphetta* à beira do riacho; H: *Jussiaea*, Rubiácea e Ciperáceas; I: mata ciliar baixa e densa de *Mimosa* e *Vernonia*; J: formação marginal de *Piptadenia*.

Mais perto do rio, há uma zonação de: plantas aquáticas (*Jussiaea* sp., ciperáceas, rubiáceas) (fig. 8H) e halófitas (*Triumphetta*, *Polygonum acre*) (fig. 8G). Quando a mata ciliar é destruída, sucedem a esta campos lisos com gramíneas e sensitiva (*Mimosa pudica*), ou com ciperáceas e gramíneas (fig. 8F, E). Em bancos secos, à beira da estrada, encontram-se tufo grandes de capim-guiné (*Panicum ma-*

ximum) e de uma outra gramínea, o colônião (*Paspalum densum*). Mais nitidamente ruderais, são várias malváceas (sobretudo espécies de *Sida* e *Pavonia*, que vivem em solos muito secos e compactos) (fig. 8D). São, aos poucos, invadidos pelas carquejas (*Baccharis genistelloides*) e pelos *Cordia curassavica* e, ainda, pelo *Baccharis Schultzii* (fig. 8C).

A reconstituição da mata, apresenta-se aqui em diversos estados do subclímax: um primeiro, com dominância de *Psychotria hauchor-niifolia* (fig. 8B); um segundo, com o mesmo *Psychotria* associado ao *Didymopanax longipedunculatus*; um terceiro, com a aparição de *Vochysia* associado ao *Cecropia* (fig. 8A). Vimos, também, na Serra do Couto, trechos do clímax devastado, onde persistiam elementos do próprio clímax, como *Vochysia*, *Nectandra*, *Ocotea*, *Acrodiclidium* junto a outros do subclímax, como uma *Cecropia*, os *Sclerolobium chrysophyllum* e *S. rugosum*. Estas associações tôdas já foram descritas por VELOSO (1945), com referência a Teresópolis.

A tabela I dá uma classificação das espécies características e de seu papel ecológico usual, segundo VELOSO (1945).

Bastante notável, durante êste percurso, é o fato de localizar-se o *Erigeron maximum* sempre nas encostas com exposição sul.

C) Da Vila Susana à Fazenda Inglêsa

Deixando a Vila Susana, atravessamos uma zona de colinas com vegetação do tipo "maquis". Os arbustos característicos são, principalmente, o *Baccharis Schultzii*, uma *Vernonia*, a aroeira *Schinus terebinthifolius* e mais um *Baccharis*. Na sinúsia inferior, é muito abundante uma gramínea (*Andropogon?*). Mais ou menos espalhadas, acham-se também fanerófitas, como *Tibouchina estrellensis*, *Didymopanax longipedunculatus*, *Cassia multijuga* var. *multiflora*. Estas estendem-se em formação de "lande", que pouco a pouco se fecha em mata subclímax, à maneira dos pinheiros das regiões temperadas. Cá e lá, encontram-se também árvores bem mesófilas, relíquias do clímax: *Lecythis* sp., *Licania spicata*, *Cariniana estrellensis*. Há, ainda, uma curiosa asclepiadácea (*Gomphocarpus brasiliensis*) à beira dos riachos: o aspecto desta planta lembra o *Nerium oleander* no seu *habitat* mediterrâneo natural. Esta parte tôda é muito devastada e as vertentes são abandonadas à erosão (fig. 9).

À beira da torrente, persistem algumas árvores da floresta original: *Cedrela fissilis* e *velloziana*, *Cariniana excelsa*, *Cecropia* (sp. mesófila), *Vochysia* sp.

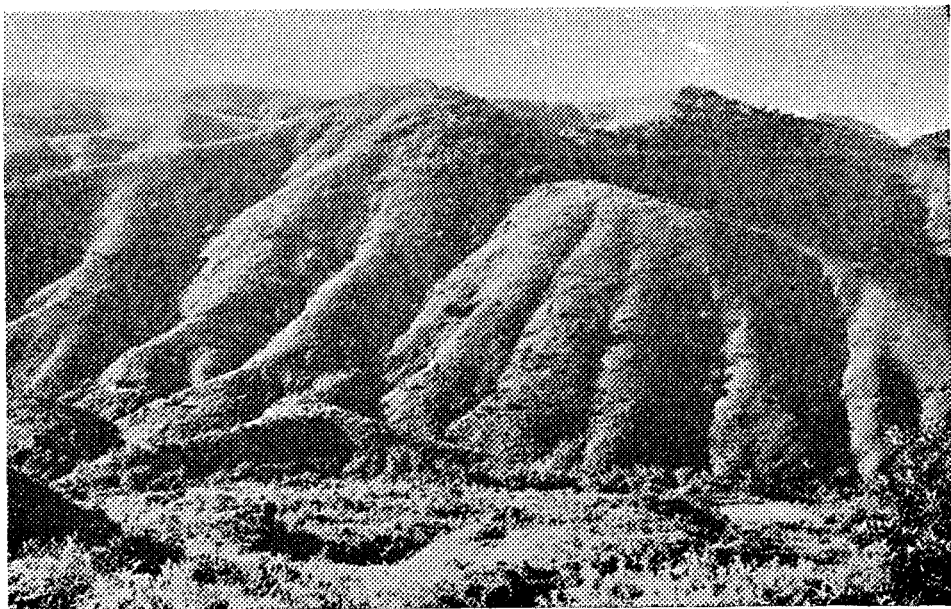


Fig. 9 — Perto da Vila Susana. Efeitos da destruição da mata e da erosão.

(Foto PIERRE DANSEREAU).

Nas vertentes do vale do rio Santo Antônio, permanecem alguns bons trechos da floresta. Assim, pouco abaixo do Colo do Facão, a 1 100 metros, examinamos um trecho de mata muito fechada. A sinúsia arborecente parecia quase intacta, sendo tôdas as árvores de exigências bem altas: *Cariniana excelsa*, *Licania spicata*, *Miconia candolleana*, *Meriana Clausenii*, *Cedrela fissilis*, *Ocotea* sp., *Cariniana* sp., *Cariniana estrellensis*. A sinúsia das arvoretas, no entanto, atestava nitidamente, que aí se fêz sentir uma certa intervenção humana, pois nelas permaneciam o *Euterpe edulis* e bambus ao lado de fetos arborecentes e de várias *Psychotria*. Outra prova da intervenção humana é o pequeno desenvolvimento das epifitas. Encontrava-se aí, também, o caramujo do mato (*Strophocheilus oblongus*).

Quanto ao solo, tem êste 3 centímetros de fôlhas decompostas no horizonte A⁰; depois, 6 centímetros de terra castanho-clara com matéria orgânica, no horizonte A¹; a seguir, 7 centímetros da mesma terra, porém com pouca matéria orgânica, no horizonte A²; em baixo, há mais de 60 centímetros de solo castanho-amarelo, muito compacto e relativamente sêco.

Depois do Colo do Facão, nas vertentes do Vale, ocorrem quase todos os estados da sucessão.

Na vertente W, há, aparentemente, ótimos trechos de floresta clímax, com *Vochysia*, *Lecythis*, *Cariniana*, bignoniáceas, leguminosas, mirtáceas e lauráceas. Infelizmente, porém, não nos foi possível investigar a sua composição, nem a sua estratificação.

Tôda esta região acha-se muito devastada pelo machado e pelo fogo, sendo adiantada a exploração de madeira para o carvão. Daí, resulta uma grande deterioração do solo e eliminação das melhores espécies de

árvores. A regressão do solo, porém, nem sempre é completa. Por exemplo, no Colo do Facão, onde a devastação é recente, permanece uma camada de terra vegetal bastante espessa. Algumas espécies lenhosas regeneram-se por brotos (*Ocotea*, *Vochysia*), ficando com a base coberta de musgos e, a par destas, aparecem espécies nitidamente heliófilas, como *Tibouchina*, *Solanum*, *Vernonia*, *Acalypha*, *Baccharis Schultzii*. A temperatura na superfície do solo, ao meio-dia, nas partes sem cobertura vegetal, chega a 34°, ao passo que, sob ela, é apenas de 20°. São as condições de grande desequilíbrio que explicam o comensalismo de espécies de exigências tão contrárias: umas, indicadoras de regressão (*Solanum*, *Acalypha*), outras de progressão (*Tibouchina*) e, ainda, outras, são apenas relíquias (*Vochysia*).

Um pouco abaixo do Colo do Facão, há um campo de *Calamagrostis* e de *Axonopus compressus* (fig. 10D). A temperatura do solo a 1 centímetro, é de 23°5; a 10 centímetros, 22°5. Este campo está sendo gradualmente invadido por espécies arbustivas, principalmente pelo *Baccharis Schultzii*, que chega a constituir formações de tipo "maquis", descritas anteriormente (fig. 10C; fig. 8C e fig. 6B).

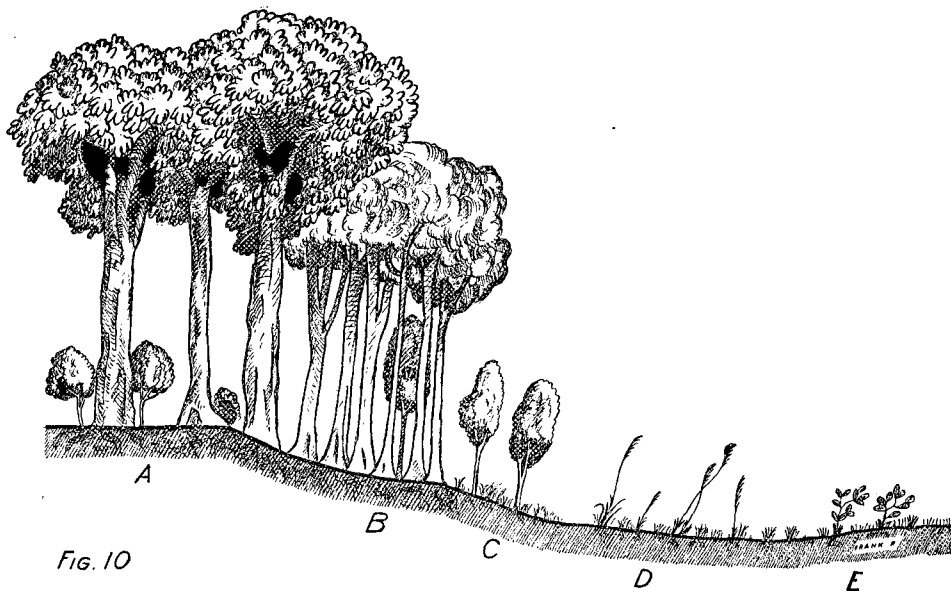


Fig. 10 — Perfil no Colo do Facão. A: clímax com *Vochysia* sp.; B: subclímax com *Miconia* e *Psychotria*; C: campo invadido pelo *Baccharis Schultzii*; D: *Calamagrostis* e outras Gramíneas; E: associação ruderal, com *Sida*.

A fase seguinte na sucessão começa pela invasão do *Baccharidetum* por *Psychotria hauchorniiifolia*, *Didymopanax longipedunculatus* e *Dictyoloma incanescens*. Logo aparecem matas de pequena altura (mais ou menos até 10 metros), onde dominam, nitidamente: *Miconia organensis*, *Psychotria hauchorniiifolia* e um *Solanum* (fig. 10B). Alguns exemplares muito altos (4 a 5 metros) de *Baccharis Schultzii* aí permaneceram, porém, desaparecem aos poucos. A temperatura do solo nesta associação, é de 22° sob as folhas mortas; 21°5, a 1 centímetro, 19°5, a 10 centímetros, 19°, a 15 centímetros e 18°, a 30 centímetros.

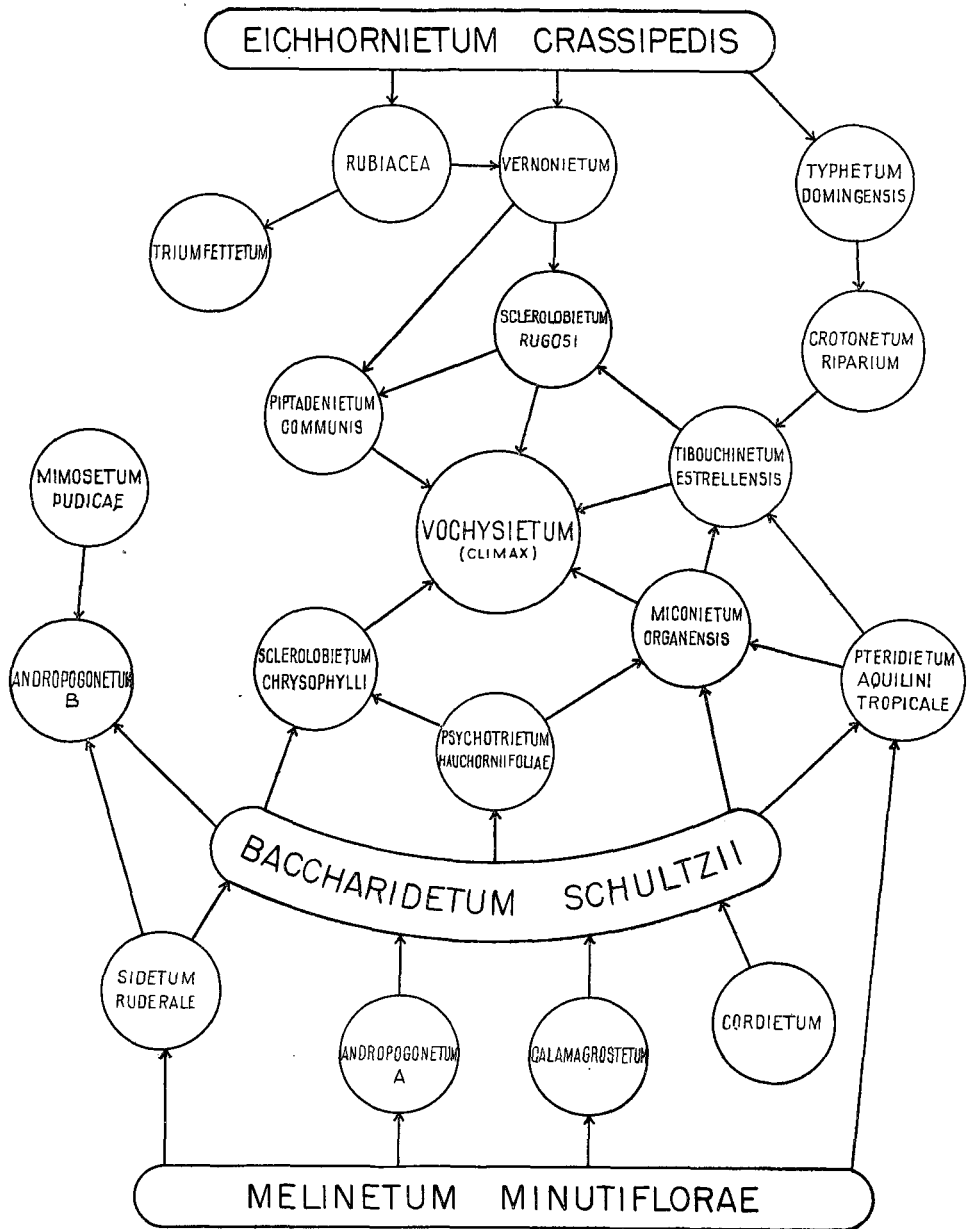


Fig. 11 — Esquema da sucessão na área entre Barão de Javari e Bom Clima (fig. 7). A evolução centrípeta começa na seca (em baixo), chegando através de associações pioneiras e subclímax ao mesmo clímax que se dá a partir da água (em cima). Significa que xerose e hidrose convergem.

A floresta laurifoliada, que substituirá este subclímax, é bem maior, com 25-30 metros de altura (fig. 10A). As vertentes W, onde tal floresta foi destruída, estão geralmente ocupadas por consociações de *Psychotria hauchorniifolia*.

A figura 10 apresenta um diagrama destas últimas associações, e a figura 11 dá um esquema da sucessão para toda esta região, desde Barão de Javari até à Fazenda Inglesa. Resultando de observações muito rápidas e superficiais, este esquema apenas pretende esboçar algumas

das linhas de evolução da vegetação, pois nos faltam ainda inúmeros dados. É particularmente notável, o fato da sucessão descrita por VELOSO (1945) e referente a Teresópolis, estender-se a uma área tão considerável.

D) De Bom Clima a Teresópolis

A evolução geral desta região parece semelhante às que já vimos nos dias anteriores, havendo poucos trechos onde subsiste a vegetação natural. As formações brejosas e as das margens dos rios, são as mais interessantes, com uma zanação sempre nítida de capim milhã do brejo (*Panicum virgatum*) em consociação pura, seguido de salsa do brejo (*Jussiaea* sp.), acima dos quais, em terra rica mas bem úmida, há formações densas de lírio do brejo, (*Hedychium coronarium*), espécie invasora das Índias, que encontra no Brasil ótimas condições. Notáveis, também, são as comunidades com bromeliáceas prêsas nas anfratuosidades e associadas a várias algas, líquens e musgos. A maior parte das matas que ainda persistem, é invadida por bambu, não parecendo haver grande reprodução das espécies arborescentes do clímax. Mais uma vez, constatamos a presença de *Erigeron maximum*, nas encostas sul. A beira do caminho, torna-se também freqüente a maria-mole (*Senecio brasiliensis*) que, por enquanto, não floresce e a samambaia das taperas (*Pteridium aquilinum*). A maria-sem-vergonha (*Impatiens sultani*) é uma grande invasora das gargantas e dos solos humíferos, na sombra.

IV — Parque Nacional da Serra dos Órgãos

O objetivo do trabalho, nesta região, foi o de apreciar e medir, tanto quanto possível, os efeitos da altitude e do relêvo sôbre o tipo de vegetação. Fizemos, com êste fim, em diversos níveis, levantamentos rápidos para determinar a estrutura e a composição dos tipos dominantes de vegetação. É certa a existência de diversos clímax segundo a altitude.

A mata da parte inferior tem aspecto bastante típico de floresta pluvial. O quadro, que examinamos, parecia pouco devastado, em virtude de tôdas as árvores serem espécies tipicamente mesófilas e características do clímax: *Vochysia laurifolia*, *V. Saldanhoi*, *Ocotea*, *Nectandra*, *Callichlamys latifolia*, etc. (Vide VELOSO, 1945, quadro VII). A cobertura arborescente ultrapassa 60% e as arvoretas são, em geral, anonáceas do gênero *Guatteria* e rubiáceas do gênero *Posoqueria*, com uma cobertura de mais ou menos 20% e altura de 8 a 10 metros. Nas matas de Teresópolis não vimos nenhuma arvoreta do gênero *Psychotria*. A sinúsia arbustiva (de 2 a 4 metros era composta, principalmente, de rubiáceas do gênero *Psychotria*, existindo aí umas quatro ou cinco espé-

cies e apresentava uma cobertura de mais ou menos 55 %. Um pouco abaixo d'êste nível, encontramos uma *Begonia* muito conspícua. As plantas herbáceas são pouco abundantes, não atingindo 1 % a sua cobertura. Neste nível, há espécies de sapindáceas, leguminosas e pteridófitas (*Asplenium Clausenii*, *A. oligophyllum*).

No têrço superior das árvores há um desenvolvimento considerável das epífitas; na parte mais baixa, embora haja um grande número de espécies epifíticas, o seu volume total, porém, é reduzido. As mais importantes são os musgos (hipnáceas) que, às vêzes, cobrem completamente o tronco das árvores. Os fetos epifíticos são numerosos: *Polypodium cultratum*, *Asplenium brasiliense*, *A. scandictum*, *Trichomanes* sp. Há também muitas orquidáceas: *Barbosella myrsii*, *Cyclopogon* sp., *Pleurothallis*. Os *Philodendrum* e algumas *Begonias* agarram-se às árvores e por elas sobem conservando, no entanto, raízes no solo. A *Peperomia galioides*, que é muito comum, parece ser facultativamente planta epífita ou terrestre. O *Schlumbergera Russelliana* é também uma epífita freqüente. As bromeliáceas estão bem representadas, especialmente pelo gênero *Hillandsia*.

Os elementos mais visíveis da fauna são: um díptero abundante sôbre as fôlhas mortas, bem como *Opiliones-Laniatores* e *Palpatores*. Há também alguns exemplares de um batráquio.

As 10,30 horas, a temperatura do ar, nesta floresta, era de 18°5 e de 19° a cêrca de 10 centímetros do solo. Êste é muito superficial e cheio de pedras, havendo uma camada quase contínua de fôlhas mortas. A temperatura sob esta camada é de 17°8. O horizonte A⁰ é pouco desenvolvido e a temperatura a 1 centímetro é de 17°. O horizonte A¹ consiste numa grande rêde de raízes das plantas lenhosas, sendo que a temperatura a 10 centímetros é ainda de 17°. O horizonte A² é muito compacto, cheio de pedras e bastante úmido, mantendo-se, a 15 centímetros, a temperatura de 17°. Não conseguimos explorar o solo, abaixo de 30 centímetros. Quanto à umidade, que no ar era de 96 %, perto do solo passou a 98 % e no próprio solo, a 100 %. Foram feitas, ainda, as seguintes medidas de temperatura: nos musgos de uma árvore 18°; no tronco, sob os musgos, 18°2; neste mesmo tronco, na face N, 18°2; na L, 18°; na S, também 18° e na W, 19°9. Nas raízes de uma bromeliácea numa árvore, bem como em suas fôlhas, 18°.

Foi êste, portanto, o tipo de clímax observado na parte baixa da Serra. Os outros tipos que encontramos, até 1 500 metros, parecem dêle derivados. Por uma ação seletiva do clima já mais frio, acontece que esta floresta tropical indiferenciada (grande número de espécies sem nenhuma dominância na sinúsia arborescente), perde alguns de seus elementos, até que se tornem dominantes umas espécies mais adaptadas às condições de altitude. Esta gradação pode comparar-se com o fenômeno da diferenciação progressiva da floresta decídúia do leste

da América do Norte. Com efeito, BRAUN (1941) já mostrou que a região geológica e climatologicamente mais favorecida das Montanhas Apalchianas, tinha uma floresta decídua indiferenciada e que, aos poucos, se ia diferenciando com a altitude e para NW, N e NE. Aqui, na serra dos Órgãos, a 1 740 metros, a floresta é nitidamente dominada pela *Cabralea Eichleriana* e na sinúsia arbustiva, por uma espécie de *Psychotria* muito abundante, havendo, também, um *Solanum*. Aparece, ainda, esporadicamente, uma outra *Psychotria*. Um *Weinmannia* é o elemento mais conspícuo entre as arvoretas. Persistem, aqui, vários elementos da floresta da parte de baixo, especialmente entre as epífitas a *Peperomia galioides* e a *Schlumbergera Russelliana*.

Às 16,30 horas, a temperatura do ar era de 15°5 e a umidade, de 99,5 %. No solo, sob as folhas mortas, a temperatura era de 15°7; a 1 centímetro, de 15°3, a 10 centímetros, de 15°; no húmus, a 10 centímetros, de 15°.

A 1 975 metros, mais ou menos, observamos que, numa floresta de pequenas árvores (6-7 metros), uma *Roupala* constituía 50 % da sinúsia arborescente, sendo esta broteácea, bem esclerófila. Outras espécies arborescentes pertencem aos gêneros *Miconia* e *Weinmannia*. Há, aqui, poucas epífitas, porém muitas trepadeiras, como *Valeriana scandens* var. *candolleana*, *Passiflora* sp. Entre os arbustos, os mais conspícuos são duas espécies de *Salvia*: *S. Benthamiana* e *S. arenaria*. A vegetação herbácea é abundante, com muitos fetos, algumas gramíneas e rubiáceas. O solo orgânico é profundo, sob as folhas mortas. A temperatura do ar, às 11,30 horas, era de 17°5; sob as folhas mortas, 16°8; num tronco em decomposição, 16°.

A cerca de 2 000 metros, encontramos um *Roupaletum*, dum tipo já um pouco diferente. A cobertura arborescente era apenas de 30 % e a altura das árvores de 7 a 8 metros, havendo nestas musgos e líquens.

Este espaçamento e esta estrutura lembram formações sub-alpinas e também mediterrâneas. Esta última comparação é talvez a melhor: existindo, na África do Sul (clima "mediterrâneo") associações igualmente dominadas por proteáceas, na encosta das montanhas. Além de *Roupala*, havia também, nesta altitude de 2 000 metros, um *Piptocarpha*, um *Solanum*, um *Weinmannia* e uma rosácea (*Licania* ou *Hirtella*?). Fato bastante notável é a presença aí de muitas epífitas: *Peperomia*, *Rhipsalis*, *Polypodium*, bromeliáceas, aráceas. Quanto à vegetação herbácea, é ela sobretudo constituída por fetos, aráceas, begônias e algumas bromeliáceas. Às 10,40 horas, a temperatura do ar era de 15°; sob as folhas mortas, de 14°; entre as raízes de um feto, também 14°. O solo tem pouca matéria orgânica sobre uma camada muito compacta e dura. A temperatura a 1 centímetro era de 15°; a 5 centímetros, 14°8; a 10 centímetros, 13°; a 30 centímetros, 12°5; sob os musgos epifíticos, 14°5; num tronco em decomposição, a 1 centímetro, 14°; a 5 centímetros, 13°.

As árvores desaparecem mais ou menos a 2 040 metros, convindo notar que tôda a floresta, desde o Abrigo 2 até o seu limite superior, acha-se consideravelmente devastada. Um fenômeno também muito interessante, é a tendência que denotam as matas das zonas mais baixas de progredir até mais acima, nas ravinas, por terem aí maior proteção. As anotações precedentes provêm de lugares nas partes convexas, ou seja, fora das ravinas.

O último tipo de mata que encontramos, a cêrca de 2 040 metros, é caracterizado por duas espécies de *Baccharis*, uma *Clethra* e uma *Miconia*, bem como por uma laurácea. Há, também, *Roupala*, *Macropeplus lugustroides* var. *dentata* e *Abatia americana*. Esta mata chega a 4-5 metros de altura e dá abrigo a uma *Fuchsia*, algumas bromeliáceas, mirtáceas e uma *Hesperozygis*.



Fig. 12 — A turfeira do Campo das Antas, estrutura e vegetação.

O “Campo das Antas” é um pequeno *plateau* a 2 045 metros e já, agora, coberto por uma vegetação de altas *Cortaderia modesta*. A figura 12 dá uma idéia da estrutura atual desta associação. O fato que mais impressiona, à primeira vista, é a passagem recente do fogo, patenteando-se, imediatamente, a resistência excepcional desta graminéa à queimada. Há um considerável desenvolvimento do horizonte húmifero. Este húmus, que recobre ainda muitas rochas, foi em grande parte destruído pelo fogo, deixando os tufos da planta com um espaçamento mais ou menos regular, mas desnudados por todos os lados de sua proteção de solo turfoso. Este permanece ainda úmido, aflorando mesmo a água em alguns pontos.

As 10,15 horas, a temperatura, na parte baixa de um tufo de *Cortaderia*, a 2 centímetros de profundidade, era de 20° e, sob este tufo,

a 5 centímetros do solo, de 14°8; ao passo que a 5 centímetros, entre dois tufos, era de 18°5. Entre os tufos, havia algumas outras plantas altas: a *Chusquea pinifolia*, *Erigeron maximum*, *Eryngium fluminense*, *Xyris* sp. e *Rhynchospora* sp., bem como um grande *Blechnum Schomburgkii*. Sob a *Rhynchospora*, a temperatura do solo era de 11°5 a 1 centímetro; de 15° a 5 centímetros. Nos espaços intermediários, há um desenvolvimento bastante grande de *Sphagnum*. Numa colônia de *Sphagnum* róseo, a temperatura a 1 centímetro era de 26°; a do solo, a 1 centímetro de profundidade, também de 26°; a 5 centímetros, 22°; a 10 centímetros, 18°. Numa colônia de *Sphagnum* verde, a 1 centímetro, 21°; a 5 centímetros, onde há água, 15°. Nesta associação, encontramos ainda duas espécies de *Sisyrinchium*, a *Utricularia geminiloba* e uma orquídea.

A interpretação dêste *Cortaderietum* como clímax neste nível, presta-se a diversas críticas, tornando-se indispensável conhecer alguma coisa da história de toda esta região e, particularmente, do ciclo do fogo, já que êste poderia determinar um disclímax, dada a resistência excepcional da *Cortaderia*. Parece mais provável o estatuto de subclímax quando se trata duma verdadeira turfeira, embora com pouco desenvolvimento em profundidade.

Na parte mais alta da Pedra do Sino (2 260 metros), não existem mais árvores: o gnaisse apresenta-se aqui em formações arredondadas, que na parte convexa apenas toleram líquens, dando abrigo, porém, nas fissuras e nas depressões, a outras associações vegetais. Assim, nas pequenas bôlsas húmidas formam-se ilhas de *Hippeastrum* e *Barbacena*; nas depressões um pouco mais profundas aparecem gramíneas herbáceas, que chegam a dominar completamente a associação, juntamente com o *Chusquea pinifolia*, pequeno bambu que apenas atinge aqui a 30 centímetros de altura. O fato mais importante desta associação é uma sinúzia inferior de *Cladonia* e *Cetraria*, abaixo da qual há uma película d'água fria. Esta particularidade lembra as condições da taiga. Às 8,40 horas, eram as seguintes as temperaturas neste local: nas *Cladonias*, 17°5; na película d'água, 12°; a 1 centímetro de profundidade do solo, 16°5 e a 5 centímetros, 16°5.

Nos lugares mais protegidos, aparecem, além das gramíneas, algumas espécies lenhosas, várias compostas e uma *Lantana*, um *Phyllanthus* e um *Escallonia*, um *Prepusa* e o endêmico *Congdonia coerulea*. Nas partes turfosas, bem húmidas, há grande quantidade de *Drosera villosa*, *Utricularia* sp., *Lycopodium Christii*, *Eriocaulon* sp., vários musgos e o grande *Eryngium fluminense*.

O clímax desta parte parece ser um campo limpo, com o *Danthonia montana* e outra espécie de gramínea, a *Chusquea* e um *Sisyrinchium*. O solo tem uns 20 centímetros de matéria orgânica, bem decomposta, em contacto direto com o *substratum* rochoso.

TABELA I

VALOR DE ÍNDICE DE ALGUMAS ESPÉCIES

(Segundo H. P. VELOSO)

1. Associação xerófila de arvoretas (mesofanerófitas).

a) *Vernonia oppositifolia**Baccharis Schultzei**Cecropia* sp. Ab) *Psychotria hauchorniiifolia**Miconia organensis*.

2. Associação ainda xerófila de arvoretas e de árvores (macrofanerófitas). Subclímax III.

*Aparisthmium cordatum**Didymopanax longipedunculatus**Cordia* sp.*Cecropia* sp. B.

3. Associação menos xerófila de árvores. Subclímax II.

*Xylosma Salzmanii**Tibouchina estrellensis**Didymopanax* sp.*Alchornea triplinervia* var. A*Alchornea urucurana*

4. Associação sub-higrófila de árvores. Subclímax I.

*Sclerolobium chrysophyllum**Cecropia* sp. C*Cabranea Eichleriana**Guarea trichilioides*.

5. Associação higrófila de árvores. Subclímax I.

*Sclerolobium rugosum**Piptadenia communis*

Vochysia bifalcata

Vochysia oppugnata.

6. Associação mesófila de árvores. Clímax ou quasiclímax.

Vochysia laurifolia

Vochysia Saldanhoi

Cedrela fissilis

Cedrela Velloziana

Nectandra lanceolata

Ocotea teteiandra

Ocotea organensis

Acrodiclidium parviflorum

Cariniana excelsa

Cariniana estrellensis

Tecoma alba

Tecoma umbellata

Tecoma chryso-tricha

Tecoma longiflora

Alchornea triplinervia var. B

Zeyheria tuberculosa

Callichlamys latifolia

Urbanodendron verrucosum.

BIBLIOGRAFIA

BRAUN, E. Lucy, 1941.

The differentiation of the deciduous forest of the Eastern United States.

Ohio Journ. Sci., 41:235-241.

CORREIA, Magalhães, 1936.

O sertão carioca.

308 ps.,

Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro, Rio de Janeiro.

DECKER, J. S., 1936.

Aspectos biológicos da flora brasileira.

XIV mais 640 ps.

Rotermund e Co., São Leopoldo, Brasil.

LIMA, Miguel Alves de, 1946.

Observações de uma excursão às serras da Estrêla e dos Órgãos.
Bol. Geogr., 4(37):54-56.

VELOSO, Henrique P., 1945.

As comunidades e as estações botânicas de Teresópolis,
Estado do Rio de Janeiro.
Bol. Mus. Nac. Bot. 3:1-95.

★

RESUMÉ

L'auteur, Monsieur le Professeur PIERRE DANSEREAU, commence par déclarer que son travail représente simplement le résultat des observations faites pendant une excursion réalisée entre le 12 et 17 Janvier de 1946.

Quatre régions sont envisagées dans ce travail: chacune d'elles est étudiée séparément par l'auteur.

I. BAIXADA FLUMINENSE. La plaine dite "Fluminense" a été parcourue entre Rio de Janeiro et Belém. Elle présente un relief typique de collines arrondies, entrecoupées par des vallées basses et humides. Ces collines sont recouvertes d'une graminée dénommée "capim gordura" (*melinis minutiflora*), quelques restes de forêts apparaissent dans les ravins et les sommets des collines. Dans les parties basses on constate quelques associations hygrophyles. L'auteur fait une étude de ces associations et indique les modifications introduites par le drainage artificiel.

II. ESCARPA. Entre Belém et Governador Portela se trouve l'escarpe. L'auteur accentue principalement le changement du paysage: la topographie est complètement différente, les chutes sont très fréquentes et l'action de l'érosion très active.

III. PLANALTO. Le plateau constitue la troisième partie parcourue et comprend la région entre Barão de Javari et Teresópolis; l'auteur la subdivise en quatre zones:

a) *Barão de Javari*. Une petite vallée située près de l'Hotel Itamaracá a été étudiée d'une manière particulière. L'auteur observe qu'il est difficile d'y déterminer les états de la primère, l'on peut à peine délimiter, et encore d'une manière très sommaire, quelques pas de la subsère. L'auteur étudie la végétation existante sur les collines et les transformations par lesquelles elle a passée. L'hydrosère commence dans cette région par les Cypéracées et l'évolution de la végétation continue avec les Malvacées et les Gramminées. L'auteur observe, toutefois, l'absence de plusieurs étages entre les associations pionnières et le reste de la forêt, qui représente un sous-climax. La persistance du climax, même dans une forme dégradée, n'a pas pu être observée.

b) *De Barão de Javari à Vila Suzana*. L'auteur observa dans ce parcours quelques associations qui n'avaient pas encore été observées, lesquelles ont permis compléter la succession des différentes étapes, spécialement celles qui ont trait à l'hydrosère et au sous-climax. Ensuite, l'auteur étudie les associations qui bordent la rivière et détermine le procès de formation de la forêt, en faisant mention des différents étages observés dans le sous-climax.

c) *De Vila Suzana à Fazenda Inglesa*. En quittant "Vila Suzana", une région de collines couverte d'une végétation du type "maquis" a été parcourue et étudiée par l'auteur, lequel met en évidence les principales caractéristiques de la végétation. L'auteur fait ensuite mention des forêts existantes sur les pentes de la vallée de la rivière Santo Antonio et donne les résultats d'un relèvement fait dans une partie de la forêt qui se trouvait un peu au-dessous du "Colo do Fação". Presque toutes les étapes ont été ensuite observées sur les pentes de la vallée. Finalement, Monsieur le Professeur DANSEREAU mentionne l'existence de forêts climax sur la pente Ouest de la vallée.

L'auteur signale la grande extension de terrain atteinte par le défrichement dans cette région et observe le fait de la transformation du bois en charbon, ce qui apporte des fâcheuses conséquences pour le sol et pour la végétation. L'auteur explique ensuite les différentes étapes de la succession que l'on y pouvait observer, mais avertit que les observations étaient trop rapides et superficielles pour pouvoir présenter un schéma définitif. Ce qui a été établi par l'auteur donne à peine quelques lignes générales de l'évolution de la végétation.

d) *De Bom Clima à Teresópolis*. L'auteur déclare que l'évolution générale de la végétation dans cette région est semblable à celle observée dans les autres parcourues les jours précédents. La végétation naturelle est rencontrée seulement dans quelques endroits. Ce sont des formations marécageuses d'une manière générale et les formations les plus intéressantes sont celles qui se trouvent au bord des rivières. L'auteur mentionne encore les espèces végétales qui prédominent le long des routes.

IV. SERRA. Monsieur le Professeur DANSEREAU passe, finalement, à étudier la dernière région, c'est-à-dire, le Parc National de la Serra dos Órgãos. Après avoir fait mention du principal objectif: celui d'observer les effets de l'altitude et du relief sur la végétation, l'auteur décrit les observations réalisées et finit par affirmer l'existence de plusieurs climax suivant l'altitude.

La forêt pluviale prédomine dans la partie inférieure de la Serra. Les autres types rencontrés jusqu'à 1.500 mètres semblent provenir de la forêt pluviale sélectionnés par l'action du climat. La forêt tropicale non différenciée perd peu à peu quelques uns de ses éléments, jusqu'au moment où quelques espèces mieux adaptées aux conditions d'altitude deviennent prédominantes.

À 1.740 mètres la forêt est clairement dominée par la *Cabralea eichleriana*. À 1.975 mètres, dans une forêt formée par des petits arbres, une *Roupala* constituait plus de 50% de la sinusie arborescente. À environ 2.000 mètres, un *Roupaletum* de type différent a été rencontré, mais il ne constituait que 30% de la couverture arborescente. L'auteur déclare que ce dernier, par la distance et la structure, ressemble aux formations sub-alpines et méditerranéennes.

Les arbres disparaissent à 2.040 mètres, quoiqu'elles tendent à subsister dans les ravines à des plus hautes altitudes. Le dernier type de forêt a été rencontré à 2.040 mètres.

L'auteur étudie ensuite la végétation existante dans le "Campo das Antas", un petit plateau situé à 2.045 mètres, et met en évidence l'exceptionnelle résistance au feu d'une graminée appelée *Cortaderia*, d'où ressort le problème de pouvoir ou non cette plante représenter le climax à ce niveau.

En atteignant, finalement, la plus haute partie de la "Pedra do Sino" située à 2.260 mètres, l'auteur étudie la couverture végétale et déclare que le climax de cette région paraît correspondre à un "campo limpo".

L'auteur termine son travail en faisant mention à une courte bibliographie.

RESUMEN

El autor, profesor PIERRE DANSEREAU, inicia su trabajo esclareciendo que se trata apenas de observaciones hechas en el campo durante una pequeña excursión realizada del 12 al 17 de Enero de 1946.

Distinguió en su relatorio cuatro regiones principales, estudiándolas luego separadamente:
I — BAIXADA FLUMINENSE. (Planicie o región baja costanera, que lleva este nombre por pertenecer al Estado de Rio de Janeiro) Recorrida en su trecho de Rio de Janeiro a Belém, presentando el relieve típico de colinas arredondadas, alternándose con valles bajos y húmedos. En su mayor parte esas colinas están revestidas por el "capim gordura" (gramínea) apareciendo tan sólo en las cimas y en las vegas, algunos vestigios de floresta. En las partes bajas se observan diversas asociaciones higrófilas. Estudia el Prof. P. DANSEREAU estas asociaciones así como la mudanza ocasionada en ellas por el drenaje artificial.

II — ESCARPA. Representa el trecho de la excursión desde Belém a Governador Portela en el acentuando el autor, principalmente, la mudanza de paisaje; la topografía es totalmente diferente; son frecuentes las cascadas y la erosión es muy acentuada.

III — PLANALTO. (Meseta) Esta tercera región de Barón de Javari hasta Teresópolis, la subdivide el autor en cuatro partes:

a) *Barón de Javari*. Fué estudiado con más detalle un pequeño valle en las inmediaciones del Hotel Itamaracá, anotando el autor la dificultad para determinar en el mismo los estados de *priseré*, siendo posible delimitar apenas, y eso que sumariamente, algunos pasos de la *subseré*. Estudia la vegetación existente en las colinas y las transformaciones que sufre. Allí la *hidrosere* se inicia con las Ciperáceas, prosiguiendo la evolución con las malváceas y gramíneas. Refiérese el Prof. DANSEREAU a la ausencia en este valle de varios estadios entre las asociaciones pioneras y el resto de la floresta que es *subclimax*. En cuanto al *climax* no fué visto ni siquiera en alguna forma degradada.

b) *Barón de Javari a Villa Suzana*. Acentúa el autor haber observado en este trajeto algunas asociaciones que aún no habían aparecido y que le permitieron completar las etapas sucesionales especialmente en la *hidrosere* y en el *subclimax*. Estudia las asociaciones de orilla de los ríos, pasando después al proceso de reconstitución de la selva haciendo referencia a los diversos estadios observados en el *sub-climax*.

c) *Villa Suzana a Hacienda Inglesa*. Dejando Villa Suzana fué atravesada una zona de colinas con vegetación del tipo "maquis" estudiándola el autor en sus principales características. Refiérese después a la existencia, en las vertientes del valle del río San Antonio, de trechos de floresta, dando detalladamente los resultados de un levantamiento hecho en uno de esos trechos, poco abajo del colo do Fação. Después de este, fueron observadas en los declives del valle casi todas las etapas de sucesión. Cita el Prof. DANSEREAU la existencia en la vertiente W de florestas climax.

Señala el autor la gran devastación que se hizo en la región y el hecho de explotar la madera para fabricación de carbón, bien como las consecuencias que de dicha actividad advienen para el suelo y la vegetación. Explica entonces las diferentes etapas de la sucesión advirtiendo sin embargo, que habiendo sido rápidas y superficiales las observaciones el esquema trazado pretende esbozar algunas líneas de la evolución vegetal.

d) *Bom Clima a Teresópolis*. Dice el autor que la evolución general de la vegetación en esta región es semejante a las que ya fueron observadas en los días anteriores. Pocos son los trechos en que subsiste la vegetación natural.

Dice que las formaciones brezosas y las de las márgenes de los ríos son las más interesantes, siendo que las especies dominantes en la vegetación se encuentran a orilla de la carretera.

IV — SIERRA. Finalmente, el Prof. DANSEREAU entra en el estudio de la última región recorrida, es decir el Parque Nacional de la Sierra de los Órganos. Después de evidenciar el principal objetivo del trabajo en esta región: apreciar los efectos de la altitud y del relieve sobre la vegetación, pasa a relatar las observaciones realizadas llegando a la conclusión de que es cierta la existencia de diversos climax según la altitud.

En la parte inferior de la Sierra, domina la floresta pluvial.

Los otros tipos encontrados hasta 1.500 metros parecen derivados de ella, por la acción selectiva del clima. La floresta tropical indiferenciada va perdiendo algunos de sus elementos, hasta que se tornan dominantes especies más adaptadas a las condiciones de altitud.

A 1.740 metros, la floresta es nitidamente dominada por la *Cabralea eichleriana*. A 1.975 metros en una floresta de pequeños árboles una *Roupala* constituía 50% de la sinusia arborecente. A cerca de 2.000 metros, fué encontrado un *Roupaletum* de tipo diverso, siendo entonces la cobertura arborecente de apenas 30%. Dice el autor que esta, por el espaciamiento y estructura, aseméjase a las formaciones sub-alpinas y mediterráneas.

A 2.040 metros los árboles desaparecen, señalando el autor la tendencia que muestran a progrezar en las vegas a mayores alturas.

En esta altitud fué encontrado el último tipo de arbusto.

Después estudia la vegetación existente en el "campo das Antas", pequeño "plateau" a 2.045 metros, relevando la excepcional resistencia de la *Cortaderia* (gramínea) al fuego, abordando entonces el problema de podería o no considerarlo como climax a ese nivel.

Alcanzando finalmente, la parte alta de la Pedra do Sino, a 2.260 metros de altitud, pasa a estudiar su revestimiento vegetal, siendo de opinión que el climax parece ser allí el de un campo limpio.

Terminando su trabajo, el autor hace referencias a una corta bibliografía.

RIASSUNTO

Il Prof. PIERRE DANSEREAU espone i risultati di osservazioni di campagna eseguite in una breve escursione, dal 12 al 17 gennaio 1946. La relazione distingue quattro zone principali, che sono studiate separatamente.

I — PIANURA FLUMINENSE. Percorsa nel tratto fra Rio de Janeiro e Belém. Presenta il rilievo tipico di colline arrotondate, che si alternano con vallate basse e umide. Vegeta abbondante sulla maggior parte di queste colline una graminacea (*Panicum melinis*); si trovano residui di foreste soltanto sulle cime e nei burroni. Nelle zone basse, si notano diverse associazioni igrofile, che l'autore studia, mettendo in rilievo i mutamenti derivati dal drenaggio artificiale.

II — SCARPATA. Rappresenta il percorso fra Belém e Governador Portela. Il paesaggio cambia; la topografia è completamente diversa, con frequenti cascate ed accentuata erosione.

III — ALTOPIANO. Da Barão de Javari a Teresópolis, suddiviso in quattro parti.

a) *Barão de Javari*. L'autore studiò più particolarmente una valletta vicina all'Hotel Itamaracá, dove trovò molto difficile la determinazione degli strati della prateria, essendo soltanto possibile delimitare sommariamente alcuni passi della subsera. Egli tratta anche della vegetazione delle colline, descrivendo le trasformazioni per le quali è passata. L'idrosfera comincia con le ciperacee; lo sviluppo prosegue con le malvacee e le graminacee. Nella valle studiata si nota l'assenza di vari stadi tra le associazioni pioniere ed il resto della foresta, che è "sub-climax". Il "climax" non fu trovato, nemmeno in forme degradate.

b) *Da Barão de Javari a Vila Suzana*. In questo percorso l'autore osservò alcune associazioni non apparse anteriormente, che gli permisero di completare la ricostruzione delle successive tappe, specialmente nell'idrosfera e nel "sub-climax". Egli studia le associazioni tipiche delle rive dei fiumi ed il processo di ricostituzione della foresta, descrivendo le diverse fasi osservate nel "sub-climax".

c) *Da Vila Suzana a Fazenda Inglesa*. Oltre Vila Suzana, l'autore attraversò una zona di colline con vegetazione a macchia, di cui sono studiate le principali caratteristiche. Nei versanti della valle del fiume Santo Antonio esistono tratti di foreste, d'uno dei quali fu fatta una rilevazione, a valle del Colo do Falcão. In seguito furono osservate quasi tutte le tappe della successione nei declivi della valle, essendo state trovate foreste "climax" nel versante occidentale.

L'autore segnala la grave devastazione operata nella zona, allo scopo di utilizzare la legna per la fabbricazione di carbone, e rileva le sue dannose conseguenze per il suolo e per la vegetazione. Descrive le diverse tappe della successione in questi luoghi, pur avvertendo che le osservazioni fatte furono rapide e superficiali, e che lo schema è destinato soltanto a mostrare le grandi linee dell'evoluzione della vegetazione.

d) *Da Bom Clima a Teresópolis*. Qui l'evoluzione generale della vegetazione è simile a quella delle zone precedenti. Solo in pochi luoghi sussiste ancora la vegetazione naturale. L'autore trova specialmente interessanti le formazioni pantanose e quelle delle rive dei fiumi; accenna anche alle principali specie dominanti nella vegetazione lungo le strade.

IV — MONTAGNA. Studio dell'ultima regione, il Parco Nazionale della Serra dos Órgãos. Qui i principali fini del lavoro furono quelli di determinare gli effetti dell'altitudine e del rilievo, sulla vegetazione; e l'autore riferisce le osservazioni fatte, giungendo alla conclusione che è sicura l'esistenza di diversi "climax" secondo l'altitudine.

Nella parte inferiore della catena domina la foresta pluviale. Gli altri tipi osservati fino a 1500 metri sembrano derivare da essa per l'azione selettiva del clima. La foresta tropicale non differenziata perde gradualmente una parte dei suoi elementi, finché divengono dominanti le specie meglio adattate alle condizioni di altitudine. A 1740 metri la foresta è nettamente dominata dalla *Cubraia eichleriana*. A 1975 metri, in una foresta di alberelli, una *Roupala* formava il 50% della sinusia arborea. A circa 2000 metri, dove la vegetazione arborea copre soltanto il 30% della superficie, fu trovato un *Roupaletum* di tipo diverso, con disposizione e struttura somiglianti a quelle di formazioni subalpine e mediterranee. A 2040 metri in generale cessano gli alberi; se ne trovano, tuttavia, più in alto nei burroni. A questa quota fu trovato l'ultimo tipo di foresta.

L'autore studia la vegetazione del "Campo das Antas", piccolo altopiano a 2045 metri. Una graminacea (*Cortaderia*) presenta un'eccezionale resistenza al fuoco; l'autore discute se può essere, o no, considerata "climax" di tale altezza. L'autore studia, infine, il rivestimento vegetale della parte alta della Pedra do Sino (2260 metri), considerando come "climax" locale il "campo" raso.

Completa il lavoro una sommaria bibliografia.

SUMMARY

The author, Professor PIERRE DANSEREAU, started his work by explaining that it is but the result of observations made in the field during a little trip he undertook between January 12 and 17, 1948.

He distinguished in his report four main regions, which he studied separately.

I — Fluminense Lowland — He went through it in the region which lies from Rio de Janeiro to Belém. This region presents the typical relief of the rounded hills, attenuated with low and swampy valleys. These hills are mostly dressed with thick grass and have just a few stretches of wood in its summits and ravines. In the low sections some hygrophile associations can be observed. Professor PIERRE DANSEREAU studied these associations and the change caused to them by artificial drain.

II — Sharp Declivity — It represents the part of the tour which lies between Belém and Governador Portela. There the author emphasized mainly the change of the scene: the topography is completely different, the waterfalls and the erosion very accentuated.

III — The Plateau — This third region, from Barão de Javari to Teresópolis, the author subdivided into four parts:

a) Barão de Javari — He studied with more detail a small valley near Hotel Itamaracá. He stressed how it is hard to determine the stages of the prairie and said it is but possible to delimit, at least in short some steps of the subsera. He studied the vegetation which can be found in the hills and the transformations it underwent. The hidrosere starts there with the Cyperaceae and its evolution goes on with the Malvaceae and the Graminaceae. Professor DANSE-REAU mentioned the absence in this valley of several stages among the pioneer associations and the rest of the wood, which is of sub-climax type. Concerning the climax, it was not seen to persist, even under a degraded form.

b) Barão de Javari to Vila Suzana — The author emphasized to have observed in this region some associations which had not yet appeared. This made possible for him to complete the successional stages, specially of the hidrosere and of the sub-climax. He studied the associations of the bank river and passed then to the process of reconstitution of the wood. He equally made reference to several stages observed in the sub-climax.

c) Vila Suzana to Fazenda Inglesa — After he left Vila Suzana, he crossed a region of hills with vegetation of the "maquis" type. The author studied it in its main aspects. Then, he pointed out the existence of wood sections in the scarp declivities of the Santo Antonio river valley. He even gave with plenty of details the results of a survey made in one of these sections, a little down the Colo do Falcão. After that, observations were made of almost all stages of the succession in the slopes of the valley. Professor DANSE-REAU mentioned the existence of climax forests in the W declivity.

He emphasized the great devastation which has been made in the region and the fact of the wood being exploited so coal can be obtained. He also emphasized the consequences which such activity may cause to the soil and to the vegetation. Then, he explained the different stages of the succession there but he pointed out that since the observations had been rapid and superficial the mapped scheme could only aim to present a few lines of the evolution of the vegetation.

d) Good Climate to Teresópolis — The author said the general evolution of the vegetation in this region is similar to that of those regions crossed in previous days. Little are the sections

where natural vegetation prevails. He asserted that the swamp formations and those of the banks of the rivers are the most interesting ones and appear as the main types prevailing in the vegetation of the road side.

IV — Serra — Finally, Professor PIERRE DANSEREAU studied the last region he saw. This is the National Park of the Orgãos Mountain (Serra dos Orgãos). After emphasizing the main purpose of the work there and examining the effects of the altitude and the relief on the vegetation, he started to report the observations he made. He arrived to the conclusion that the existence of several climaxes in conformity with the altitude has proved right.

In the inferior part of the mountain, the pluvial forest prevails.

Other types that may be found at 1500 meters high seem to be derived from it through the selective action of the climate. The tropical forest not differentiated is losing some of this elements and this will go on until new types better fitted to altitude conditions will prevail.

At 1740 meters high, the forest is nearly dominated by the *Cabralea eichleriana*. At 1975 meters in a forest of small trees, a *Roupala* constituted fifty per cent of the arborescent *sinusia*. Around 2000 meters high, a *Roupaletum* of diversified type was found while the arborescent coverage at this altitude was only of 30 per cent. The author said this was similar by space and structure to the Sub-Alps and Mediterranean formations.

At 2040 meters the trees have disappeared. Professor DANSEREAU emphasized then the trend which trees have denoted in the ravines to grow higher.

At this altitude (2,040 meters) the last type of wood was found.

He studied then the vegetation which exists in "Campo das Antas", small plateau at 2,045 meters high. He emphasized the uncommon resistance the *Cortaderia* (A Graminacea) offers to the action of burning. He raised the question if it can or not be considered at this level as a climax.

At length, he reached the highest part of Pedra do Sino at 2,260 meters of altitude. He studied the vegetal coverage of it and expressed that the climax seems to be there one of a denuded field.

He concluded his work by referring to a short bibliography.

ZUSAMMENFASSUNG

Der Verfasser, Professor PIERRE DANSEREAU beginnt seine Arbeit mit der Erklärung, dass dieselbe nur das Resultat der Beobachtungen auf dem Feld während einer kleiner Studienfahrt in den Tagen vom 12 bis 17 Januar 1946 enthält.

In dieser Abhandlung unterscheidet er vier hauptsächlich Gegenden, welche er dann einzeln untersucht.

I — *Die Fluminense Niederung*; dieselbe wurde in dem Stück zwischen Rio de Janeiro und Belém durchkreuzt, und zeigt die typische Erhöhung der abgerundeten Hügel, welche mit tiefen und feuchten Tälern abwechseln. In ihrer Mehrzahl sind diese Hügel mit fetten Weiden bedeckt und nur auf den Höhen sieht man noch einen Rest von Wäldern. In den tieferen Gegenden bemerkt man verschiedene hygrophilische Vereinigungen. Diese werden von Herrn Prof. PIERRE DANSEREAU untersucht, besonders die Veränderungen, welche die künstliche Bewässerung verursacht.

II — *Böschungen*; Diese werden in der Strecke zwischen Belém und Governador Portela gefunden und in ihnen fällt dem Verfasser besonders die Veränderung der Landschaft auf: Die Topographie ist ganz anders; die Wasserfälle wie auch die Erosion sind sehr häufig anzutreffen.

III — *Hochebene*; Diese dritte Gegend, von Baron Javari bis Teresópolis wird von dem Verfasser in vier Unterabteilungen gegliedert.

a.) *Baron Javari* — Hier wurde besonders ein kleines Tal in der nächsten Nähe des Hotels Itamaracá studiert. Der Verfasser stellt fest, dass es sehr schwer war, den Stand der Priserie zu erkennen, es gelang ihm nur, einige Schritte der Subsere zu begrenzen. Er studiert dann die auf den Hügeln vorgefundenen Vegetationen wie auch die Veränderungen welche dieselbe unterworfen waren.

Die Hidrosere hat hier ihren Anfang mit den Cyperacoen, und entwickelt dieselbe sich weiter mit Malvaceen und Gramineen. Dann berührt Herr Professor DANSEREAU das Fehlen verschiedener Stadien zwischen den Vereinigungen in diesem Tal und dem Rest der Wälder, welche Subklimatische sind. Um von dem Klimax zu sprechen, war zu beobachten, dass es nicht durchdrang, nicht ein Mae unter einer degradierten Form.

b.) *Baron Javari bis Villa Suzana* — Hier erwähnt der Verfasser, dass er auf dieser Strecke einige Verbindungen beobachten konnte, wie er es noch nicht hatte sehen können und welche ihm erlaubten, die Etappen in der Hidrosere und Subklima zu vervollständigen. Er studiert die Vereinigungen des Flussufers und geht dann zu dem Prozess des Wiederaufbaus der Wälder über, wobei er die verschiedenen Stadien, die im Subklima studiert wurden, erwähnte.

c.) *Villa Suzana bis Fazenda Inglesa* — nach Verlassen der Vila Suzana kam der Verfasser in eine Gegend von-Hügeln mit Pflanzungen vom Typ "Maquis", und er studierte ihre hauptsächlichsten Charakterzüge. Er erwähnt die Existenz von Wäldern und zwar im Tale des Sta. Antonio, und gibt die genauen Details dieser Gegend, welche etwas unterhalb des Halses des Fação liegt. Danach untersuchte er in den Tälern, fast alle Stufen der Entwicklung. Er erwähnt die Existenz von Klimax-Wäldern an der Wasserscheide.

Dann beobachtet der Verfasser die grosse Zerstörung, die sich in der Gegend bemerkbar macht wie auch die Tatsache der Erbeutung der Hölzer zur Fabrikation von Kohle wie auch die Folgen dieser Tatsache für den Boden und die Vegetation. Er versucht die Entwicklung der verschiedenen Stufen zu erklären, bemerkt jedoch, dass die Beobachtungen nicht sehr tiefgehend sind, da er nur oberflächliche Studien machen konnte.

d.) *Bom Clima bis Teresópolis* — Der Verfasser stellt als erstes fest, dass die Entwicklung der Vegetation dieser Gegend sehr mit der schon besprochenen verglichen werden kann.

Es gibt sehr wenige Strecken, wo die natürliche Vegetation noch besteht. Die Moorenthalten- den Formen wie die Ufer der Flüsse sind die interessantesten, die wichtigsten Espezimes der Vegetation findet man an den Seiten der Strassen und Bahnen.

IV — *Gebirge*; Als letztes kommt Herr Prof. PIERRE DANSEREAU zu dem Studium der letzten Region, welche er durchquerte, nämlich zum National-Park im Orgelgebirge. Als erstes erwähnt er die hauptsächlichsten Objekte der dortigen Arbeiten: Den Einfluss der Höhe und des Bodens auf die Vegetation zu untersuchen, bei diesen Arbeiten kommt er zu dem Schluss dass es sicher ist, dass verschiedene Klimaxe welche mit der Höhe in Verbindung stehen existieren.

In dem unterem Teil des Gebirges herrscht die pluviale Waldung vor.

Die anderen Typen welche bis zur Höhe von 1.500 m. vorgefunden werden, scheinen von der selektiven Art des Klimas abzuhängen. Die tropikaln Wälder verlieren einige ihrer Elemente, bis sie sich den Höhenbedingungen anpassen.

Auf der Höhe von 1740 m. sind die Wälder ganz deutlich von den *Eichlerianischen Cabralen* beherrscht. Auf 1975 m. Höhe trifft man in Wäldern von kleinem Baumwuchs eine *Roupala*, gebildet von 50% von buchhafter *Sinusia*. Auf 2.000 m. Höhe, war eine *Roupaletum* von verschie-

denem Typ anzutreffen, wobei zu bemerken ist, dass die buschhafte Bedeckung nur noch 30% ausmacht. Der Verfasser meint, dass diese sich in ihrem Form den Bildungen des Mittelmeeres und der kleineren Alpen ähneln.

Auf der Höhe von 2.040 m. verschwinden die Bäume, wobei Heir Prof. DANSEREAU bemerkt, dass dieselbe eine Tendenz zeigen sogar in den höher gelegenen Lagen noch weiter zu wachsen.

In dieser Höhe (2.040 m.) wurde auch der letzte Typ von Buschwald angetroffen.

Dann studiert er die bestehende Vegetation, die im "Campo das Antas" einer kleinen "Hochfläche" auf der Höhe von 2.045 m. anzutreffen ist, wobei er besonders die grosse Widerstandsfähigkeit der *Cortaderia* (eine Graminea) hervorhebt; dabei wirft er die Frage auf, ob dieselbe als ein Klimax in diesem Niveau betrachtet werden kann.

Zum Schluss erreicht er schliesslich den höheren Teil der Pedra do Sino, in einer Höhe von 2.260 m. und untersucht die vegetale Bekleidung, wobei er der Meinung ist, dass das Klimax hier mit dem des freien Feldes ähnlich ist.

Als Schluss erwähnt der Verfasser noch eine kleine Bibliographie.

RESUMO

La aŭtoro, P-ro PIERRE DANSEREAU, komencas sian artikolon klarigante, ke ĝi estas nur la rezultato de observadoj faritaj sur la kampo dum malgranda ekskurso okazinta de la 12-a ĝis la 17-a de Januaro 1946.

Li distingis en tiu raporto kvar ĉefajn regionojn, kaj poste li studis ilin aparte.

I — EBENAĴO DE RIO DE JANEIRO — Ĝi estis travojaĝita en la spaco inter Rio de Janeiro kaj Belém, kie ĝi prezentas la tipan reliefon de la rondiĝintaj montetoj, kiuj alternas kun malaltaj kaj malsekaj valoj. En sia plej granda parto tiuj montetoj estas kovritaj de brutaroherbo, kaj nur sur la suproj kaj en la krutvaletoj aperas kelkaj restaĵoj el arbaroj. En la mallaltaj partoj oni rimarkas diversajn higrofilajn asociojn. La aŭtoro studas tiujn asociojn kaj la ŝanĝon en ili kaŭzitan de la artefarita drenado.

II — KRUTAĴO — Ĝi reprezentas la spacon de la ekskurso inter Belém kaj Governador Portela, kaj en ĝi la aŭtoro akcentas precipe la ŝanĝon de la pejzaĝo: la topografio estas tute malsama; la akvofaloj estas oftaj, kaj la erozio tre elstara.

III — ALTEBENAĴO — Tiun trian regionon, de Barão de Javari ĝis Teresópolis, la aŭtoro subdividas en kvar partojn:

a) *Barão de Javari* — Malgranda valo en la ĉirkaŭaĵoj de Hotel Itamaracá estis studita kun pli da detalo. La aŭtoro reliefigas, ke estas tre malfacile difini tie la stadojn de la prisero, kaj ke estas nur eble limdifini, kvankam resume, kelkajn paŝojn de la subsero. Li studas la vegetaron ekzistantan sur la montetoj kaj la aliformiĝojn, kiujn ĝi elportis. La hidrosoro tie komenciĝas per la Ciperacoj, kaj daŭrigas la evoluon per Malvacoj kaj Pramenacoj. P-ro DANSEREAU pritraktas la maleston en tiu valo de diversaj stadioj inter la pioniraj asocioj kaj la restaĵo de la arbaro, kiu estas subklimaksa. La klimakson oni ne vidis persistanta, eĉ sub degradita formo.

b) *Barão de Javari ĝis Vila Susana* — La aŭtoro akcentas, ke li rimarkis en tiu irado kelkajn asociojn, kiuj ankoraŭ ne estis aperintaj kaj kiuj ebligis al li kompletigi la sinsekvajn stadiojn, precipe en la hidrosoro kaj en la subklimakso. Li studas la riverbordajn asociojn, kaj poste sin turnas al la proceso de restarigo de la arbaro, pritraktante la diversajn fazojn observitajn en la subklimakso.

c) *Vila Susana ĝis Fazenda Inglesa* — Foririnte el Vila Susana, oni trapasis regionon de montetoj kun vegetaĵaro de la *maquis*-tipo, kaj la aŭtoro ĝin studas en siaj ĉefaj karakterizaĵoj. Li traktas poste pri la ekzistado, sur la flankoj de la valo de rivero Santo Antônio, de pecoj da arbaro, kaj li donas detale la rezultatojn de serĉesplorado farita en unu el tiuj pecoj, malmulte malsupre de Colo do Fação. Post tiu ĉi estis rimarkitaj, sur la deklivoj de la valo, preskaŭ ĉiujn stadiojn de la sinsekvo. P-ro DANSEREAU citas la ekzistadon, en la okcidenta flanko, de klimaksa arbaroj.

La aŭtoro atentigas al la granda ruinado, kiun oni faris en la regiono, kaj al la ekspluatado de ligno por la fabrikado de karbo, same kiel al la sekvoj, kiuj el tiu aktiveco postvenas al la grundo kaj al la vegetaĵaro. Li tiam klarigas la diversajn stadiojn de la tiea sinsekvo, sed li akcentas ke, ĉar la observadoj estis rapidaj kaj suprajaj, la priskribita skemo nur intencas skizi kelkajn el la linioj de la evoluado de la vegetaĵaro.

d) *Bom Clima a Teresópolis* — La aŭtoro diras, ke la ĝenerala evoluado de la vegetaĵaro en tiu regiono estas simila al tiu de la regionoj jam trapasitaj en la antaŭaj tagoj. Estas malmultaj la pecoj, kie ekzistadas la natura vegetaĵaro. Li diras, ke la marĉaj formacioj kaj tiuj ĉe la bordoj de la riveroj estas la plej interesaj, la ĉefaj specoj regantaj en la vegetaĵaro ĉe la vojborde.

IV — MONTARO — Fine P-ro PIERRE DANSEREAU envenas en la studon de la lasta regiono traŭrita, tio estas, la Nacia Parko de Serra dos Orgãos. Post kiam li akcentis la ĉefan celon de la tiea laboro — taksu la efikojn de la alteco kaj de la reliefo sur la vegetaĵaro, li raportas la observadojn realigitajn, kaj venas al la konkludo, ke estas certa la ekzistado de diversaj klimaksoj laŭ la alteco.

Ĉe la malsupra parto de la *Serra* regas la pluva arbaro.

La aliaj tipoj trovataj ĝis 1500 metroj ŝajnas devenintaj de ĝi pro selektiga ago de la klimato. La tropika nediferencigita arbaro iom post iom perdas kelkajn el siaj elementoj, ĝis kiam specoj pli bone adaptitaj al la kondiĉoj de la alteco farigas plinombraj.

Je 1740 metroj la arbaro estas klare regata de la *Cabralea eichleriana*. Je 1975 metroj en arbaro de malgrandaj arboj, unu *Roupala* konsistigas 50% el la arbeca sinuzio. Je ĉirkaŭ 2000 metroj, estis trovita unu *Roupaletum* el malsama tipo, kaj la arbeca kovraĵo estis jam nur 50%. La aŭtoro diras, ke tire ĉi, pro la interspacigo kaj strukturo, similas al subalpaj kaj mediteraneaj formacioj.

Je 2040 metroj la arboj malaperas, kaj P-ro DANSEREAU atentigas al la tendenco, kiun ili montras, progresi en la krutvaletoj ĝis pli supre.

Ĉe tiu alteco (2040 metroj) estis trovita la lasta tipo de arbaro.

Poste li studas la vegetaron ekzistantan en *Campo das Antas* (Kampo de la Tapiroj), malgranda altebenaĵo je 2045 metroj, kaj li akcentas la eksterordinaran reziston de la *Cortaderia* (gramenaco) je la fajro, atakante la problemon, ĉu ĝi povas, aŭ ne, esti konsiderata kiel klimakso ĉe tiu nivelo.

Atinginte fine la altan parton de *Pedra do Sino* (ŝtono de la Sonorilo), je 2260 metroj da alteco, li ekstudas ĝian vegetan kovraĵon, opiniante ke la klimakso tie ŝajnas esti tiu de sarkita kampo.

Finante sian artikolon, la aŭtoro mencias malgrandan bibliografion.