

OS PLANOS DA BIOGEOGRAFIA *

PIERRE DANSEREAU

da Universidade de Montreal

As notas aqui apresentadas constituem o resumo duma série de cinco aulas dadas na Divisão de Caça e Pesca do Ministério da Agricultura nos dias 15, 19, 22, 26 e 29 de outubro de 1945, tendo êsse curso sido organizado pelo Museu Nacional. Definem estas notas apenas alguns problemas, indicando, ao mesmo tempo, os métodos propostos e as conclusões obtidas pelos vários autores citados na curta bibliografia. Os dois últimos capítulos devem muito a BRAUN-BLANQUET.

A biogeografia estuda a repartição, a adaptação, a expansão e a associação dos seres vivos. Essa definição implica diversos níveis de integração das plantas e dos animais ao meio. A própria noção de *habitat* tem sentido diferente para os diversos autores, segundo a escala considerada.

Precisamos fixar sua exata definição e as modalidades das limitações que encontram sucessivamente os organismos. Sabemos que cada nível biológico tem suas leis próprias: não podemos aceitar sem restrições que o organismo repete a célula, nem que a área repete o *habitat* nem que a sociedade repete o indivíduo. Para cada nível de integração desenvolvem-se processos biológicos particulares, que exigem métodos especiais de estudo e que permitem conclusões duma certa ordem de grandeza.

Os planos da biogeografia representam, então, as várias limitações que o meio impõe sucessivamente aos seres vivos no tempo e no espaço.

* O Prof. LUÍS EMÍDIO DE MELO FILHO, do Museu Nacional, escreveu sobre o curso ministrado pelo Prof. PIERRE DANSEREAU, a nota que a seguir publicamos, como parte integrante deste trabalho.

"Em dias do mês de setembro do ano findo fomos agradavelmente surpreendidos em nossa mesa de trabalho, no Museu Nacional, pela apresentação do Prof. PIERRE DANSEREAU, da Universidade de Montreal, distinguido pelo governo brasileiro com uma bolsa de estudos.

Com o estabelecimento de bolsas desse tipo iniciou-se uma promissora fase de aproximação e colaboração intelectual entre o Canadá e o Brasil cujos resultados certamente serão grandemente benéficos às relações entre estas duas nações americanas.

A terra se vai encurtando à medida que as comunicações se desenvolvem e os povos sentem cada vez mais a necessidade do conhecimento mútuo e da compreensão recíproca para a vida em comum do futuro.

Representa o curso que ides ler o primeiro e valioso fruto dessa colaboração. Desde as primeiras trocas de idéias, declarou-se o Prof. DANSEREAU interessado em iniciar atividades de pesquisa de caráter ecológico ou biográfico, em concordância com a sua qualidade de professor e especialista em Biogeografia.

Fizemos sem demora um pequeno roteiro de trabalho, visando à observação e à coleta de material nas principais formações que ocorrem no Distrito Federal e arredores, a ser executado ainda em 1945, e esboçamos um plano de maior amplitude para o ano de 1946. Igualmente procuramos interessar outras instituições nesses trabalhos, tendo obtido desde logo a colaboração da Divisão de Caça e Pesca do Ministério da Agricultura, e a seguir a da Divisão de Cooperação Intelectual do Ministério das Relações Exteriores.

Ao tempo em que fomos realizando as excursões projetadas e tendo podido apreciar a sólida cultura biológica do ilustre bolsista fi-lo ciente do prazer que teriam muitos de nós, trabalhadores da ciência, em ouvi-lo tratar dos problemas da Biogeografia.

Tendo o Prof. DANSEREAU acedido a esta sugestão, organizou o programa de um curso de caráter altamente sintético sob o título de "Os planos da Biogeografia", que submetido à apreciação do diretor do Museu Nacional, Prof.^s HELOÍSA ALBERTO TÔRRES, logrou merecer o alto patrocínio desta instituição.

As palestras, mercê da precisão de linguagem e da clareza de exposição do conferencista, atingiram plenamente os seus objetivos, renovando o interesse pelos assuntos focalizados e enriquecendo o cabedal de conhecimentos dos ouvintes. Originalmente pronunciadas em francês, foram redigidas ulteriormente pelo autor em língua portuguesa."

Primeiro plano: PÁLEO-ECOLOGIA

Evolução A primeira questão é, sem dúvida, a da origem. A história da evolução das espécies segundo os dados da Paleontologia fornece-nos imagens do desenvolvimento dos diversos ramos filogenéticos e do que lhes sucedeu durante os diversos lapsos de tempo. Podemos estabelecer, assim, o momento de aparição, o apogeu e a decadência, mais ou menos rápida, de cada um dos grandes grupos taxionômicos.

Até o pleistoceno houve uma sucessão de formas que representaram adaptações especializadas, desaparecendo às vezes por excessiva diferenciação, quer dizer por uma adaptação por demais restrita às condições duma época. Assim, os organismos que tiveram maior desenvolvimento num período derivaram geralmente dum grupo pouco diferenciado no período anterior. Desde o pré-cambriano dominaram sucessivamente: trilobitas (cambriano), peixes (siluriano), pteridófitos arborescentes (devoniano), pteridospermas e anfíbios (mississipiense), gimnospermas (pensilvânico), grandes répteis (triássico), angiospermas (cretáceo), mamíferos (terciário). É possível que os insetos dominem a próxima época. Finalmente, o homem, aparecendo no plioceno ou pleistoceno, transformou a paisagem de maneira inesperada.

Clima normal e revolucionário A história da terra apresenta uma alternância de períodos chamados normais, porque têm maior duração, e de períodos revolucionários que comportam grandes perturbações (fig. 1).

Durante o clima normal os mares são grandes e os continentes proporcionalmente restritos, o relevo é pouco acentuado, a temperatura e a umidade são elevadas e mais ou menos igualmente distribuídas, mas é pouca a chuva. O clima revolucionário ao contrário comporta grandes continentes de relevo muito acentuado, temperatura, umidade e chuva de distribuição muito irregular. As condições para a vida são radicalmente diferentes nestes dois tipos alternantes.

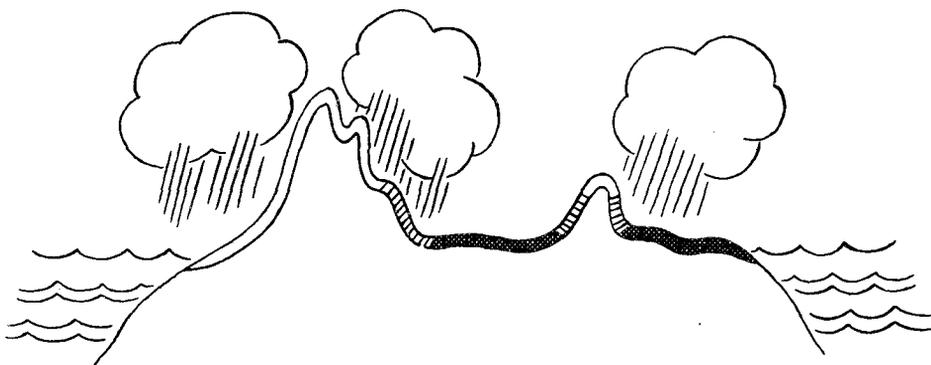
Desaparecem muitos organismos nos períodos revolucionários, ao passo que outros, libertos de uma competição perigosa, são favorecidos por uma maior diferenciação dos *habitats*.

Acontecimentos geológicos e distribuição presente Muitos grupos taxionômicos mostram, em sua distribuição moderna, sinais evidentes de rutura de uma antiga área contínua por um fator geológico.

Separação ou deslizamento dos continentes. — De cada lado do Atlântico permaneceram grupos que puderam prosseguir numa evolução independente, até formar variedades, espécies, gêneros ou famílias novas. No hemisfério norte, por exemplo, muitas árvores (*Populus*, *Betula*, *Ulmus* e *Pinus*), peixes (*Perca*, *Acipenser*), mamíferos (*Lynx*,



CLIMA NORMAL



CLIMA REVOLUCIONÁRIO

Fig. 1 — O clima normal prevaleceu durante a maior parte dos tempos geológicos com continentes menores e mares maiores, relevo uniforme, temperatura elevada (em preto), grande umidade e pouca chuva. O clima revolucionário caracteriza épocas de perturbação, com continentes maiores, relevo, temperatura e precipitação desiguais.

Cervus, Ursus, Bison); no hemisfério sul, árvores também (*Nothofagus, Araucaria, Anona*), aves primitivas (*Ratidae*), peixes (*Lepidosiren* e *Protopterus*), mamíferos (*Marsupiales*).

Transgressões marinhas. — A invasão do mar isolou áreas de vegetação: na América do Norte, por exemplo, a floresta do Leste e a do Oeste tem cada qual sua espécie vicariante de *Pinus, Rubus, Polypodium, Icterus*.

Glaciação. — A orientação dos maciços montanhosos (N-S na América do Norte e E-W na Europa) acarretou grande diferença na sobrevivência das espécies, sendo possível na América a existência dum refúgio de que as plantas e animais europeus não dispunham. Esta é a razão por que a flora lenhosa, por exemplo, é mais rica na América do Norte do que na Europa (*Quercus*, *Crataegus*, *Vitis*, *Viburnum*). Pequenas áreas não glaciadas da região do São Lourenço contêm espécies parecidas com as das Montanhas Rochosas.

História Post-Glacial Podem-se reconstituir mais facilmente as mudanças do clima e a evolução da vegetação no período mais recente. Possuímos métodos de maior precisão como o estudo dos varvitos, dos círculos anuais das árvores e dos perfis polênicos nas turfeiras. Este último método permitiu-nos uma cronologia muito precisa das flutuações das áreas florestais numa grande parte do hemisfério Norte. Atualmente podemos mesmo observar espécies que se apresentam, fora de sua área principal, em ilhas dispersas, onde aparecem como relíquias dum clima passado mais quente ou mais frio, mais úmido ou mais sêco. Assim, antigas penetrações no Brasil, da flora antártica, deixaram alguns testemunhos no Itatiaia, do mesmo modo que a flora ártica achou refúgio nos cimos apalachianos.

Flora e fauna As áreas das espécies ficam, então, determinadas por causas diversas, relativas às suas origens. O povoamento biológico duma região conta quase sempre com elementos diversos e tem um caráter mais ou menos heterogêneo. Não se deveria, pois, falar de floras de unidades políticas (Brasil, Canadá, França,) quando não correspondem a regiões naturais.

Segundo plano: BIO-CLIMATOLOGIA

Pode-se definir o clima como a *série dos estados da atmosfera sobre um lugar, na sua sucessão habitual*. Distinguimos elementos (temperatura, precipitação, vento) e fatores (latitude, distribuição dos continentes, relêvo, depressões barométricas, correntes marinhas). A ação dos fatores sobre os elementos e a conjunção desses permitem que se estabeleçam certos tipos de espécies e de populações.

Zonas Podemos, primeiramente, caracterizar grandes zonas climáticas pelo tipo biológico dominante. O fator latitude, agindo sobretudo no elemento temperatura, é o que precisamos considerar. A vida nas baixas latitudes (onde pelo menos não existe a sêca) não tem ciclo bem visível, o número de espécies atinge o máximo, as paisagens têm um aspecto muito heterogêneo (floresta pluvial, hiléia amazônica, com lianas e epífitas). Nas latitudes médias, a alternância das estações torna-se mais sensível, aparece um ciclo, com maior número de árvores decíduas, de animais hibernantes ou estivantes: o

número já reduzido das espécies dá à paisagem um aspecto mais homogêneo (florestas decíduas e pinheirais). O ciclo, nas latitudes altas, com a influência extrema do frio, é muito evidente: um número relativamente pequeno de espécies pode resistir nessas condições, mas a grande difusão dos indivíduos de uma mesma espécie dá à paisagem uma homogeneidade que vai até à monotonia (tundra ártica e antártica, sem árvores).

Temperatura A temperatura põe limites à distribuição de muitas espécies, em certos casos de modo nítido. Uma isoterma coincide, às vezes, exatamente com uma das fronteiras de uma espécie: a de 4,5°C em janeiro com a *Rubia peregrina*, na Europa, por exemplo. As isotermas de 10-12°C parecem determinar os movimentos estacionais do pássaro norte-americano *Junco hyemalis*. Os mapas dos dias de gelo revelam coincidências interessantes, por exemplo, na distribuição e no rendimento de diversas culturas, como milho, batatas, trigo.

Deve-se, então, considerar não só as médias, mas também os extremos e, sobretudo, a duração dos diversos graus de calor. Traçaram-se, por exemplo, mapas bio-climáticos de grande valor, mostrando isófenas, isto é, linhas ligando os pontos em que uma mesma planta produz, no mesmo momento, fôlhas, flores ou frutos.

Relêvo O relêvo repete mais ou menos a latitude: daí serem êsses fatores chamados compensadores. A zonação latitudinal e altitudinal tem, às vezes, a mesma composição biológica (fig. 2). Nas regiões tropicais esta gradação é igualmente notável, mas as formações dos cimos contêm geralmente poucos tipos verdadeiramente alpinos (Itatiaia, Rouwenzori).

Precipitações A quantidade total de chuva e sua distribuição nos vários meses do ano determinam o caráter da vegetação natural dominante e conseqüentemente as possibilidades de colonização animal. As regiões de grande precipitação igualmente distribuída são cobertas de florestas; irregularidade ou diminuição notável produzem condições para a "prairie" (América do Norte), "pampa" (Argentina) ou pelo menos "savana" (África) ou "campo cerrado" (Brasil Central). Deve-se também levar em conta as formas de precipitação (chuva, neve, granizo, nevoeiro) e sua utilização por parte das plantas. A maior parte da neve, por exemplo, não será utilizada biologicamente quando fundir na primavera. Uma estação chuvosa no inverno também não permite a plena utilização (região mediterrânea).

Classificação Pode-se, então definir os tipos de clima considerando o andamento combinado da temperatura e da precipitação.

O método climográfico tem a grande vantagem de representar o ritmo do clima e de permitir comparações entre climas de diversas áreas, sobretudo de ambos os hemisférios. A classificação de KÖPPEN,

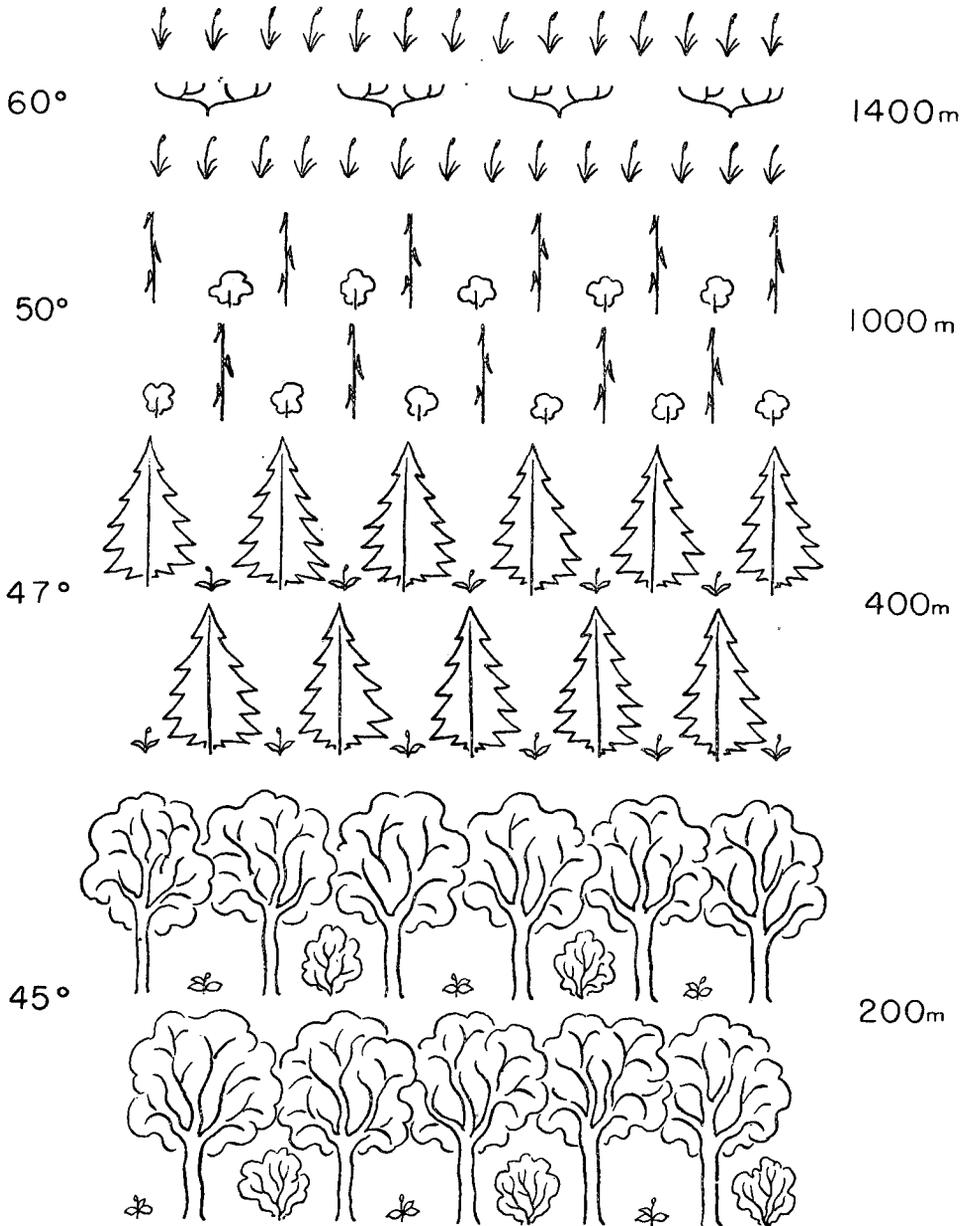


Fig. 2 — Zonação dos principais tipos de vegetação no leste da América do Norte segundo o grau de latitude (à esquerda) ou de acordo com a altitude (à direita). De cima para baixo: tundra, taiga, floresta canadense de coníferas e floresta decidua.

que é excelente, faz sobressair as semelhanças entre regiões muito afastadas, mas não nos podemos esquecer de que, apesar dessas analogias, o fundo biológico disponível em cada clima é diferente. Assim, nas chamadas regiões mediterrâneas da África do Sul, da Califórnia, do Chile, da Austrália, o papel das Cistáceas, das Labiadas, das Compostas, das Mirtáceas e das Gramíneas é muito diferente.

Terceiro plano: AUTO-ECOLOGIA

A auto-ecologia estuda o ser vivo em suas adaptações ao meio, considerando geralmente uma espécie em particular e analisando sua reação a cada fator. Deve-se, então, separar mais ou menos arbitrariamente o organismo de seu ambiente natural, levando essa separação a tal ponto que os objetos de estudo passem a ser as funções.

Vê-se que essa ciência confina com a fisiologia. É aqui que se podem inserir os controles experimentais.

Reações básicas Distinguem-se três níveis na adaptação imediata da planta ou do animal ao *habitat*. Primeiro tem *exigências*, isto é, um mínimo de quantidade de cada fator, abaixo do qual não pode conseguir realizar seu ciclo completo. Assim os mexilhões (*Mytilus spp.*) precisam de água salgada, de bastante luz e de terreno rochoso. Em segundo lugar têm *tolerância* ou resistência aos fatores desfavoráveis, *excessivos*. Os mesmos mexilhões podem suportar emergências de muitas horas diárias, movimentos de vagas, mudanças de calor e de intensidade da luz. Em terceiro lugar enfim, têm *capacidade de utilização* dos recursos do meio. Numa certa zona, os aludidos mexilhões revelam-se capazes de utilizar o meio até, praticamente, eliminar outras formas de vida. Desta maneira as grandes exigências supõem pouca tolerância e vice-versa, sendo o sucesso ecológico determinado pela capacidade de utilização.

Fatores químicos A composição química do ambiente tem, às vezes, valor limitativo. Disso são exemplos a porcentagem de saturação em oxigênio do ar (morcegos das cavernas) ou da água (peixes), a salinidade do mar (migrações do salmão) ou do litoral (zonação das dunas), o pH dos lagos (plankton) ou do subsolo (brejos).

Fatores físicos — luz Esse fator influencia o desenvolvimento, a propagação e a própria forma dos diversos seres vivos. O crescimento das plantas depende da eficiência da foto-síntese, que aumenta com a luz nas espécies heliófilas (*Ricinus communis*), mas atinge logo um máximo nas espécies ciófilas (*Oxalis acetosella*). A propagação é afetada de muitas maneiras. Existem plantas que só germinam na sombra (*Nigella*), outras só, ou melhor, na luz (*Elatine*). O fotoperiodismo está intimamente ligado à reprodução de algumas plantas (*Chrysanthemum morifolium*, *Ambrosia artemisiifolia*) e de várias aves migradoras para regiões árticas e antárticas (*Anseriformes*). A morfologia dessas traduz às vezes nitidamente a adaptação: pigmentos escuros das plantas e dos mamíferos alpinos, ausência dos mesmos na fauna cavernícola, revestimento ceroso das folhas das halófitas, modificação das proporções das conchas de mexilhões, folhas de plena luz mais estreitas e coriáceas, folhas de sombra mais desenvolvi-

das e membranáceas. Podem-se distinguir tipos heliófilos (*Cereus*, *Icterus*) ou ciófilos (*Begonia*, *Condylurus*) quanto à adaptação, e tipos eurifóticos (*Taraxacum*, *Formica*) e estenofóticos (*Trichomanes*, *Lucifugus*) quanto à variação que podem tolerar.

Fatores físicos — calor A tolerância ao calor e a resistência ao frio têm limites mais ou menos afastados para cada organismo. De tal maneira que aqui também se pode adotar uma classificação de euritermos (*Arundo*, *Anser*) e estenotermos (*Hevea*, *Crocodilus*) para indicar as flutuações toleradas; de termófilos (*Pyrostegia*, *Felis leo*) e criófilos (*Cladonia alpestris*, *Lepus arcticus*) para assinalar a reação básica. Pode-se, além disso, reconhecer espécies pecilotermas, hibernantes ou estivantes (*Ursus*), homeotermas (*Cervus*, *Bison*) e também equistotermas (*Isotomurus glacialis*). O calor afeta o crescimento: espécies de plantas anuais podem se tornar bienais numa região mais fria, (algumas *Gramíneas*); existem peixes que se desenvolvem mais rapidamente em temperaturas relativamente elevadas (*Clupea harengus*). A maturidade sexual (Esquimós e Mediterrâneos), a divisão dos unicelulares (*Paramecium*), a produção de sementes e a germinação (*Acer*) apresentam relações semelhantes. Diversas outras atividades biológicas ficam limitadas pelo calor seja pelo seu próprio grau, seja por suas variações: nutrição (*Coregonus clupeaformis*), migração (aves, gafanhotos), trabalho (homem).

Fatores físicos — umidade Deve-se distinguir aqui muito nitidamente nas precipitações totais, a distribuição e a utilização, isto é, diferenciar a precipitação da evaporação e, talvez, calcular o *deficit* de saturação. As espécies aquáticas vivem no meio líquido (*Nymphaea*, *Rana*), as higrófilas têm grande exigência d'água e pouca resistência à dessecação (*Sagittaria*, *Bufo*). As xerófilas, ao contrário, apresentam adaptações características às condições de excessiva evaporação (*Opuntia*, *Liolum lutzae*). Uma última e importante categoria é a mesofilia, constituída geralmente por organismos estenoígras, isto é, de tolerância restrita à variação da umidade do meio mas nunca xerófilas, nem higrófilas (*Fagus*, *Odocoileus*).

Solos A ação do clima sobre a rocha matriz origina uma estratificação típica, que permite uma classificação. A textura e a estrutura têm grande importância para a atmosfera do solo onde se desenvolvem não só as raízes das plantas superiores, mas também a microflora e a microfauna, que têm um papel determinante em sua evolução. Entre os fatores químicos, o pH e o conteúdo de cal e de sílica são notáveis, existindo faunas e floras inteiras *acidófilas* ou *basófilas*, *calcícolas* ou *silicícolas*. O horizonte superior do solo é muitas vezes uma zona crítica, uma vez que pode ou não reter forte proporção das precipitações, protegendo as raízes e favorecendo a reprodução de algumas espécies.

Quarto plano: SINECOLOGIA

A *sinecologia* estuda o próprio meio, sem escolha prévia de qualquer organismo, considerando todos os seres vivos dentro dos limites de um determinado "habitat".

Formas biológicas As plantas foram classificadas em categorias que indicam um modo particular de adaptação à estação (fria ou seca) mais desfavorável: as *fanerófitas* são árvores; as *caméfitas* têm pequena altura e botões regenerativos próximos do solo; as *hemcriptófitas* têm botões ao nível do próprio solo; as *geófitas* têm botões sob o solo; as *terófitas* são anuais e hibernam sob a forma de sementes; as *epífitas* têm botões sempre expostos ao ar, como as fanerófitas, mas não têm comunicação com o solo; as *hidrófitas* são de diversos tipos, repetindo mais ou menos as formas hemcriptófitas, geófitas e terófitas (fig. 3). Para os animais não dispomos de classificação tão precisa, sendo as categorias propostas baseadas nas relações de nutrição e não de estrutura adaptativa.



Fig. 3 — As formas biológicas no período mais propício à vegetação (à esquerda) e na estação fria ou seca (à direita). 1 e 2: fanerófitas; 3: caméfitas; 4: hemcriptófitas; 5: geófitas; 6: terófitas; 7, 8, 9: hidrófitas de tipo hemcriptófito (7), geófito (8) e terófito (9).

Vitalidade A capacidade duma espécie, num dado *habitat*, de realizar seu ciclo biológico completo mostra que ela tem vitalidade normal. A mesma espécie terá vitalidade reduzida em *habitats* em que falta uma condição ou uma certa quantidade dum fator essencial. Assim, na fig. 4 podemos ver diversas associações que correspondem a condições diferentes do terreno (pH, inundação, densidade da cobertura vegetal); nelas acharemos geralmente uma que apresenta um ótimo para cada espécie. Na restinga brasileira o *Panicum reptans* não floresce fora da zona que domina; o *Diplothemium maritimum* também cresce pouco na zona das *Byrsonima*.

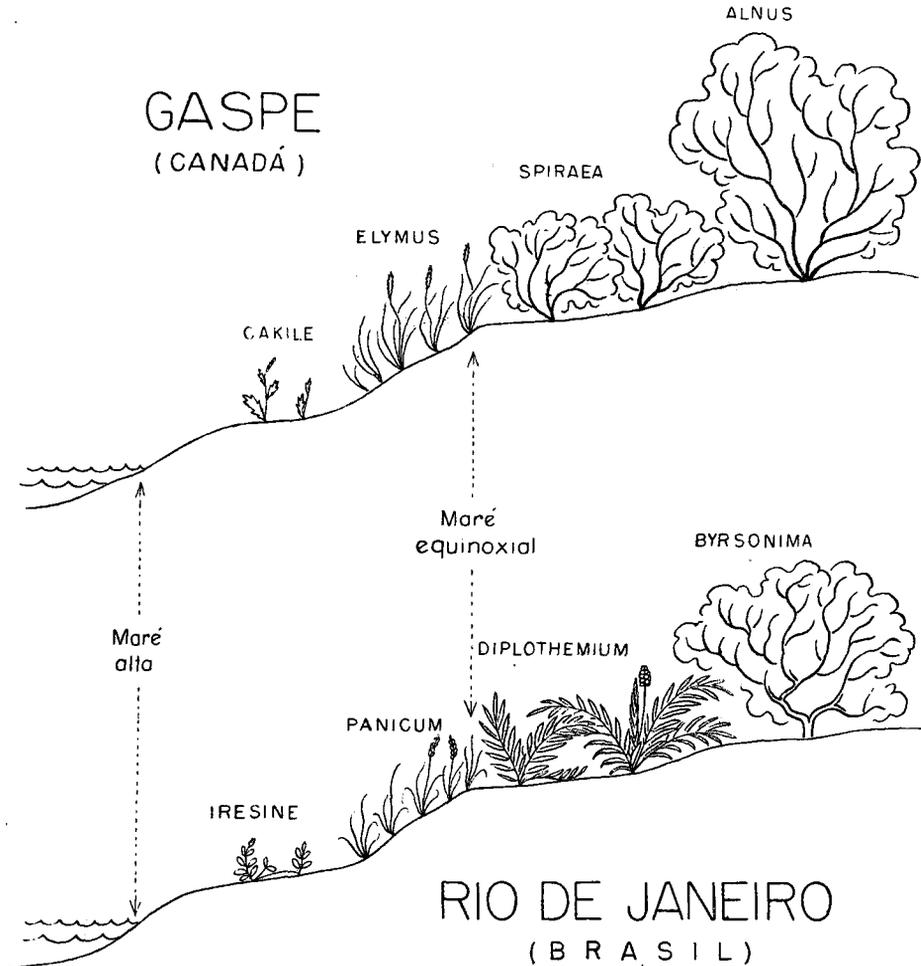


Fig 4 — Zonação das associações no litoral fluminense e laurenciano.

Competição Só pode existir competição entre espécies de completa vitalidade sendo esta condicionada pelas exigências, tolerância e, sobretudo, pelo poder de utilização de cada espécie. A forma particular desse poder reside na fecundidade e na rapidez de dispersão, assim como na resistência durante os diversos períodos críticos (germinação, eclosão, floração, maturidade sexual). Uma espécie pode competir com outras até deslocá-las, quando se revela capaz de tirar melhor proveito das condições do *habitat*.

Habitat É indispensável uma noção precisa de *habitat*. A *biosfera* (parte do ar, da terra, do solo e das águas que abrigam formas quaisquer de vida) divide-se em três *biociclos*: água salgada, água doce e terra. Os *biociclos* têm cada qual numerosos *biócoros* (floresta, deserto, praia, etc.), e cada *biócoro* contém muitos *habitats* (floresta decídua canadense, floresta pluvial do Brasil oriental). Em muitos *habitats* apresenta-se uma estratificação de duas ou mais *sinusias* ou

uniões. Encontram-se finalmente os *biótopos*. Um ser vivo encontra barreiras à sua *expansão* em diversos níveis dessa escala ecológica. É a própria *razão* por que precisamos distinguir nitidamente o grau de integração de cada ser vivo no meio e só considerar como seu *habitat* a parte do meio onde se desenvolvem realmente suas atividades, pelo menos durante *uma* fase de sua vida (fig. 5).

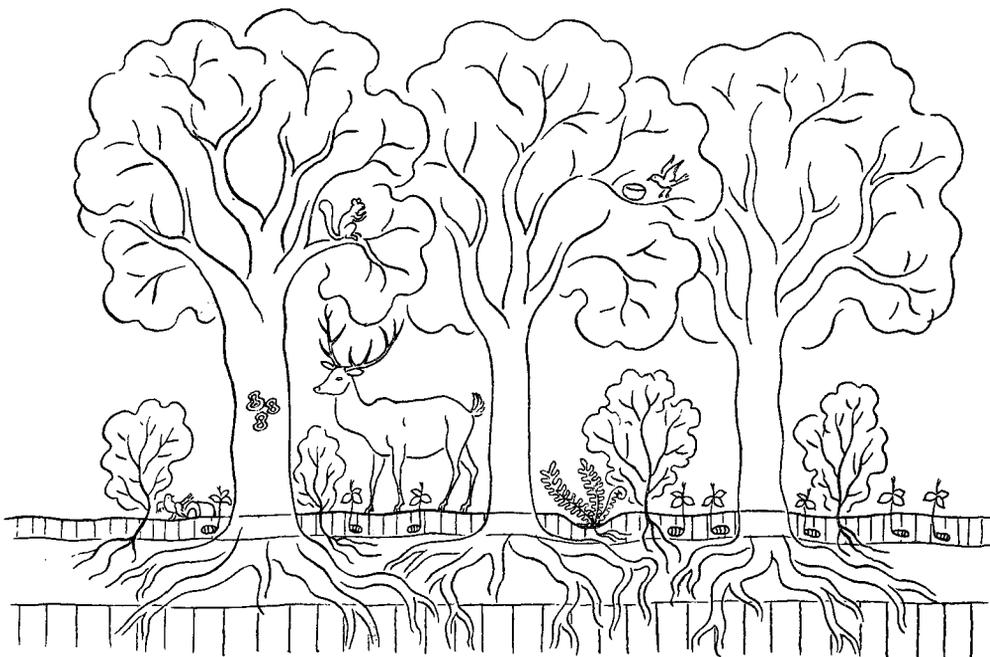


Fig. 5 — Uma associação arborecente dominada pelos bordos (*sinusia superior*), com arbustos na segunda *sinusia* e ervas na terceira. É o habitat do veado, ao passo que o serelepe acha-se limitado a um *biótopo* (parte superior das árvores) bem como as aves o feto e o líquen.

Sucessão e clímax Formas biológicas diferentes, vitalidade e poder de competição diversos dão aos complexos ecológicos valor dinâmico muito desigual. O desenho da figura 6 mostra o progresso paralelo da vegetação e do solo numa região temperada. A transformação gradual, não só do solo, mas de outras condições (poder de retenção de água, redução da evaporação e da luz), torna-se desfavorável para as próprias plantas que a iniciaram. Finalmente aparecem espécies em geral de grandes exigências e de pouca tolerância — que podem viver indefinidamente nas condições que elas mesmas produziram. É o *clímax*, um estado de equilíbrio, de parada dos efeitos dinâmicos. É visível que todos os outros estados são condicionados pelo solo, ao passo que o clímax depende somente do clima. Em cada região, então, toda a vegetação manifesta tendência a finalizar no mesmo clímax, qualquer que seja a situação — água, areia, argila ou pedra — em que se iniciou a colonização. Considerando isso, as diversas linhas da sucessão (*seras*) serão chamadas *hidrosera* ou *xerosera*, conforme o processo tenda à secura ou à umidade. Sendo determinado pelo próprio

clima, o clímax tem a duração do mesmo. De maneira que, nas fronteiras dum clima, em regiões de flutuações, existe um *ecotone* onde pode haver interpenetração de dois climas. Permanecem também, dentro da área dum clímax ilhas de vegetação mais xerófila (*pré-clímax*) ou mais higrófila (*post-clímax*), testemunhos dos climas anteriores do mesmo lugar.

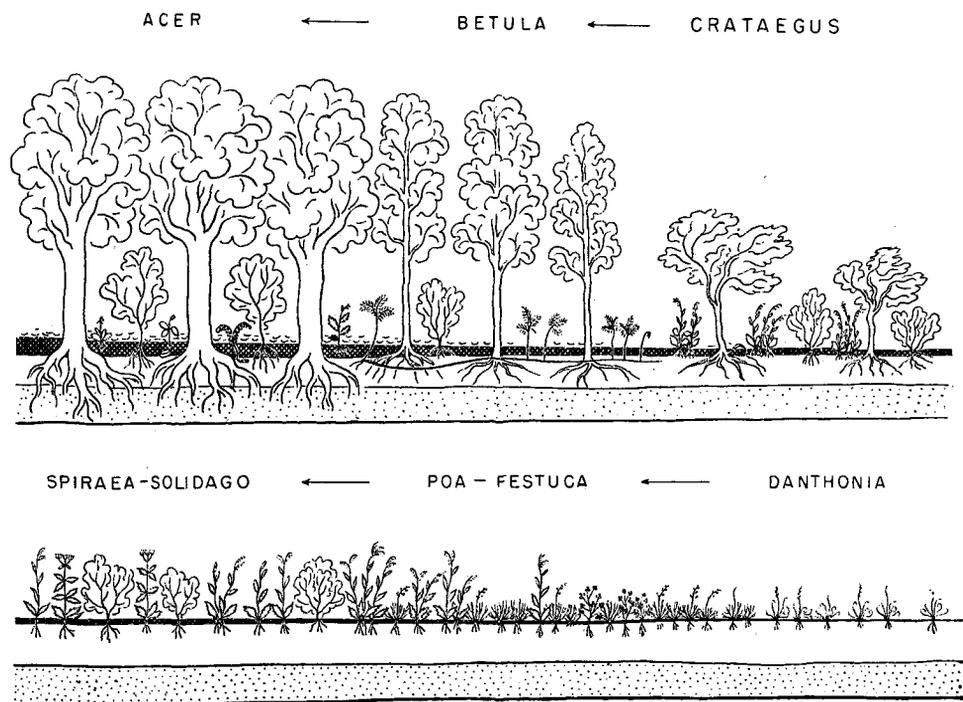


Fig. 6 — Esquema da sucessão na Baía laurenciana (Canadá), mostrando as várias dominantes que acompanham o progresso na diferenciação do solo e um aproveitamento cada vez maior dos recursos do meio.

Quinto plano: SOCIOLOGIA

A *Sociologia vegetal e animal* estuda a composição quantitativa, a estrutura e o comportamento das populações dentro dos limites de seus "*habitats*". Estudos da população só têm sentido quando se define exatamente o *habitat*. Deve-se principalmente distinguir entre a *estação* e o *quadro*, sendo possível fazer muitos levantamentos, repartidos em diversos quadros na mesma estação.

Dados analíticos

Fazem-se no campo algumas séries de observações diretas.

O quadro e a área mínima As investigações sociológicas consistem primeiro num inventário de todas as espécies presentes, repetindo-se muitas vezes o levantamento em quadros homogêneos. As dimensões desses quadros só podem ser esta-

belecidas empiricamente em cada caso. O procedimento consiste em contar o número de espécies que se acham numa área pequena (geralmente retangular) a qual é dobrada muitas vezes sucessivamente. Quando o número de espécies deixa de crescer proporcionalmente ao aumento de área, chega-se à área mínima.

Cobertura Pode-se calcular a cobertura de várias maneiras: densidade, volume, área basal, número de indivíduos. Talvez o melhor método fito-sociológico seja a determinação (pelo menos aproximada) da projeção (ou sombra à iluminação vertical). A cobertura deve ser estimada independentemente para cada sinusia, sendo possível (mas rara) uma cobertura de 100 % na mesma associação para cada sinusia. Exprime-se geralmente o resultado em porcentagem.

Abundância Procura-se o coeficiente de abundância para cada uma das espécies em cada quadro. Este número será um dos que se encontram na escala seguinte:

- 5 — *Muito abundante*, formação pura ou quase; espécie dominante (pelo menos na sua sinusia); maior valor de cobertura (81 a 100 %).
- 4 — *Abundante*, mas não contínua; dominante ou sub-dominante; grande cobertura (61 a 80 %).
- 3 — *Comum*, valor notável de cobertura (41 a 60 %).
- 2 — *Frequente*, valor restrito de cobertura (21 a 40 %).
- 1 — *Ocasional*, valor de cobertura reduzida (1 a 20 %).
- + — *Rara*, valor de cobertura insignificante, geralmente alguns indivíduos.
- — *Presente*, mas sem valor de cobertura, poucos indivíduos até um só.

Vemos que o número de indivíduos não é considerado aqui em primeiro lugar, contando apenas a projeção, quer se trate de erva ou árvore.

Este fator é de apreciação mais difícil para os animais que ficam às vezes em transição. Uma apreciação da população entomológica ou ornitológica baseada num recenseamento de pequena área, é válida numa área maior somente durante as condições particulares da preparação das amostras.

Sociabilidade É a estimativa dos costumes gregários das espécies, sendo independente da abundância. Uma espécie pode, por exemplo, ter a mesma abundância em três quadros diferentes e ter em cada um deles um grau diverso de sociabilidade sendo os indivíduos distribuídos de outro modo. Assim a sociabilidade é igual à abundância quando a dispersão dos indivíduos é homogênea (fig. 7-A). Existindo, porém, concentrações de indivíduos de uma espécie e áreas vagas desta

espécie, a sociabilidade torna-se maior do que a abundância (fig. 7-B e C). Em outras palavras poder-se-ia dizer que, para calcular a sociabilidade recomeça-se o cálculo da abundância, considerando-se só as partes da área total (do quadro completo) onde esta espécie está representada. A escala é a seguinte:

- 5 — Colônias puras, os indivíduos se tocam; abundância local 81 a 100 %.
- 4 — Colônia de grande concentração, mas onde os indivíduos geralmente não se tocam. Abundância local 61 a 80 %.
- 3 — Pequenas colônias concentradas, mas cada uma de pouca extensão; abundância local 41 a 60 %.
- 2 — Grupos ou tufos dispersos; abundância local 21 a 40 %.
- 1 — Indivíduos isolados; abundância local 1 a 20 %.
- + — Repartição desigual, mas concentrações pouco notáveis.
- .- — Nenhuma sociabilidade.

Deve-se lembrar que êsses números não têm sentido sem o conhecimento do coeficiente de abundância.

Periodicidade Deve-se tomar em conta o ponto de desenvolvimento dos diversos organismos da sociedade: germinação, eclosão, floração, maturidade sexual, postura, frutificação. Êste dado determina, especialmente para as espécies dominantes, o aspecto (*aspectção*) estacional da comunidade, bem como sua variação anual (*anuação*), que poderá ser notável.

Estratificação A superposição, a altura e o desenvolvimento de cada sinusia têm grande importância, porque nêles se exprimem nitidamente as interdependências constituindo o jôgo das mesmas o próprio objeto da sociologia.

D a d o s s i n t é t i c o s

Realizando a compilação dos dados analíticos iniciam-se diversas considerações, resultando de comparações e da estatística das mesmas ocorrências nos quadros e nas estações estudados.

Frequência, presença e constância A frequência é a porcentagem de vêzes em que uma espécie se acha nos quadros de uma mesma estação. A presença é a porcentagem de ocorrência de uma espécie em tôdas as estações. A constância é a classe sociológica que corresponde à presença; assim: 1 a 10 % classe I; 11 a 20 % classe II; 21 a 30 % classe III; etc.

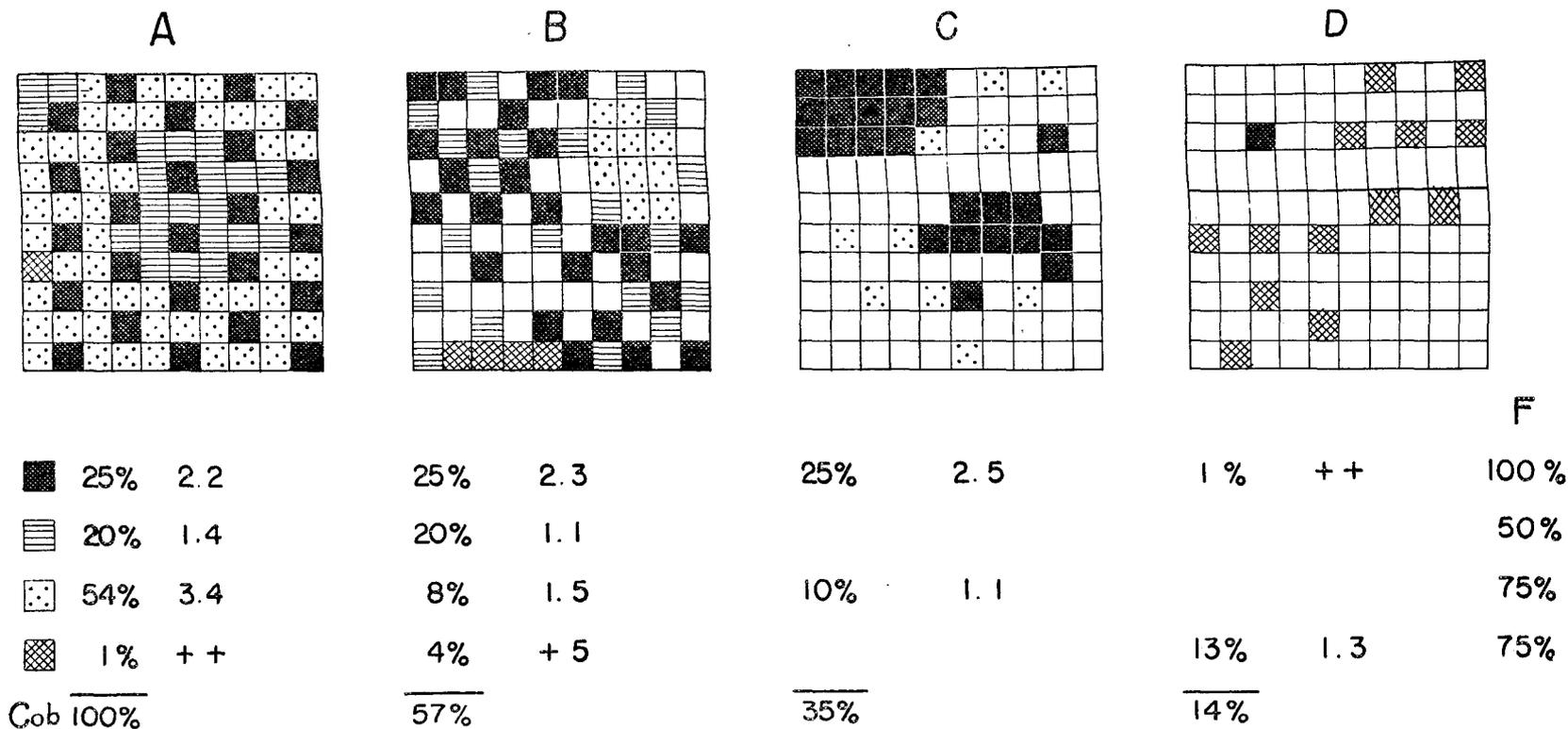


Fig. 7 — Cálculo da cobertura de quatro espécies de plantas, em quatro quadros duma mesma estação, indicando de cada vez a abundância e a sociabilidade. A última coluna à direita indica a freqüência.

Fidelidade Computando os resultados e considerando as tabelas de diversas associações duma mesma região, pode-se apreciar o grau de fidelidade de diversas espécies em relação a uma em particular.

A escala é a seguinte:

Espécies características

- 5 — Espécies *exclusivas*, quase limitadas a uma associação.
- 4 — Espécies *seletivas*, raramente achadas numa outra associação.
- 3 — Espécies *preferentes*, existindo em muitas associações, com com maior ou menor abundância, mas com vitalidade maior numa.

Espécies companheiras

- 2 — Espécies *indiferentes*, sem preferências nítidas para nenhuma associação.

Espécies acidentais

- 1 — Espécies *estranhas*, raras ou acidentais; relíquias ou pioneiras.

É claro que o valor de índice destas é grande e que uma espécie característica não será sempre a mais abundante nem a dominante.

O bioma A superposição de populações animais sobre populações vegetais já limitadas pelos fatores químicos, físicos e biológicos é o último passo na integração ecológica. Na verdade pouco se fez até hoje nesse domínio. Apenas existem grandes unidades geográficas (plano climático), denominadas *biomas* e caracterizadas para um clímax vegetal (plano sinecológico) e um influente maior, que é geralmente um grande animal. (No norte do Canadá o bioma *Picea-Alces*, por exemplo).

BIBLIOGRAFIA

- ALLARD, H. A., 1943.
The North American Ragweeds and their occurrence in other parts of the world.
Science, 98 (2544): 292-294.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1932.
Plant sociology. (Transl. by G. D. Fuller and H. S. Conard).
XVIII + 439 pp., MacGraw-Hill, New-York.
- CAIN, S. A., 1944.
Foundations of plant geography.
IX + 556 pp., Harper, New York.

- CARPENTER, J. RICHARD, 1938.
An ecological glossary.
 VIII + 306 pp., Kegan Paul, Trench, Trubner & Co. Ltd., London, 1938.
- CHAPMAN, R. N., 1931.
Animal ecology, with special reference to insects.
 X + 464 pp., MacGraw-Hill, New York.
- CLAUSEN, J., D. D. KECK and W. M. HIESEY, 1940.
 Experimental studies on the nature of species. L. Effect of varied environments on western North American plants.
Carn. Inst. Wash. Publ. 520: VII + 452 pp.
- CLEMENTS, F. E., 1928.
Plant succession and indicators.
 XVI + 453 pp., H. W. Wilson Co., New York.
- CLEMENTS, F. E., 1936.
 Nature and structure of the climax.
Journ. Ecol., 24 (1): 253-284.
- CLEMENTS, F. E. and V. E. Shelford, 1939.
Bio-ecology.
 VI + 425 pp., John Wiley & Sons, New York.
- COOPER, W. S., 1917.
 Redwoods, rainfall and fog.
Plant World, 20: 179-189.
- COOPER, W. S., 1926.
 The fundamentals of vegetational change.
Ecol., 7: 391-413.
- COWLES, H. C., 1899.
 The ecological relations of the vegetation on the sand dunes of Lake Michigan.
Bot. Gaz., 27: 95-116, 167-202, 281-308, 361-391.
- DANSEREAU, Pierre, 1943.
 L'érablière laurentienne. I. Valeur d'indice des espèces.
Can. Journ. Research, C 21: 66-93, e
 Contrib. Inst. Bot. Univ. Montréal, 45: 66-93.
- DAVIES, D. H., 1942.
The earth and man. A Human Geography.
 XXIII + 675 pp., MacMillan, New York.
- ELTON, Charles, 1942.
Voles, mice and lemmings. Problems in population dynamics.
 496 pp. Clarendon Press, Oxford.
- ERDTMAN, G., 1943.
An introduction to pollen analysis.
 XV + 239 pp., Chronica Botanica Co. Waltham, Mass.
- FULLER, G. D., 1912.
 Evaporation and the stratification of vegetation.
Bot. Gaz., 54: 424-426.
- GRIGGS, R. F., 1940.
 The ecology of rare plants.
Bull. Torr. Bot. Club, 67: 575-594.
- HESSE, Richard, 1937.
Ecological animal geography. (Transl. by W. C. Allee and K. P. Schmidt).
 XIV + 597 pp., Wiley, New York.
- HUNTINGTON, Ellsworth, 1940.
Principles of economic geography.
 X + 687 pp., Wiley & Sons, New York.

- JENNY, H., 1941.
Factors of soil formation.
XII + 281 pp., MacGraw-Hill, New York.
- JUST, Theodor (editor), 1939.
Plant and animal communities.
Amer. Midd. Nat., 21 (1).
- KLAGES, J. H., 1942.
Ecological crop geography.
XVIII + 615 pp. MacMillan, New York.
- KÖPPEN, W., 1923.
Die klimate der Erde.
Walter de Gruyete, Berlin.
- MARIE-VICTORIN, F., 1929.
Le dynamisme dans la flore du Québec.
Costrub. Lab. Bot. Univ. Montréal, 13: 1-89.
- MARTONNE, E. de, A. Chevalier et L. Cuenot, 1927.
Traité de géographie physique. Vol. III. Biogéographie. pp. 1060-1518 —
Armand Colin, Paris.
- NEGRI, G., 1934.
Études sur la distribution altimétrique de la végétation dans les Alpes et les Apennins.
C. R. Congr. Internat. Géogr. (Varsovia), 2 (2): 684-687.
- NIKIFOROFF, C. C., 1942.
Fundamental formula for soil formation.
Amer. Journ. Sci., 240: 847-866.
- PEARSE, A. S., 1926.
Animal ecology.
417 pp., MacGraw-Hill, New York.
- RAUNKIAER, C., 1934.
The life forms of plants and statistical plant Geography.
XVI + 632 pp., Clarendon Press, Oxford.
- RAWITSCHER, Felix, 1942, 1944.
Problemas da fitoecologia com considerações especiais sôbre o Brasil meridional.
BoL. Fac. Filos. Ciências e Letras de São-Paulo, 28 (3): 1-111. 1942; 41 (4): 1-153. 1944.
- REYNAUD-BEAUVERIE, M. A., 1936.
Le milieu et la vie en commun des plantes.
237 pp, Lechevalier, Paris.
- RUSSEL, R. J., 1941.
Climatic change through the ages.
U.S.D.A. Yearbook, 1941: 67-97.
- SCHIMPER, A. F. W., 1903.
Plant geography upon a physiological basis (Transl. by W. R. Fisher).
829 pp. Clarendon Press, Oxford.
- SEARS, P. B., 1942.
Xerothermic theory.
Bot. Rev., 8 (10): 708-736.
- SHELFORD, V. E., 1930.
Laboratory and field ecology.
XII + 608 pp. Willians and Wilkins, Baltimore.
- TANSLEY, A. G., 1939.
The british islands and their vegetation.
XXXVIII + 930 pp., Cambridge University Press.

WEAVER, J. E. and F. E. Clements, 1938.

Plant ecology.

601 pp., MacGraw-Hill, New York.

WELCH, Paul S., 1935.

Limnology.

XIV + 471 pp., MacGraw-Hill, New York.

WHERRY, E. T., 1922.

Note on specific acidity.

Ecol., 3: 356-347.

WULFF, E. V., 1943.

An introduction to historical plant geography.

XV + 223 pp., Chronica Botanica Co., Waltham Mass.

*

RÉSUMÉ

L'auteur, le Dr. PIERRE DANSEREAU, professeur à la Faculté des Sciences de l'Université de Montréal, dans ce travail sur "les plans de la biogéographie" traite des principaux problèmes de la biogéographie, esquissant les méthodes et les buts qui lui sont propres, et se référant à une courte bibliographie.

Les cinq plans reconnus par l'auteur sont, en résumé, les suivants:

1. *er plan: Paléocologie.* On étudie l'origine et l'évolution des espèces au cours des diverses phases de l'histoire de la terre et en relation avec l'alternance des climats normaux et révolutionnaires qui modifièrent les conditions de la vie. On fait, en outre, ressortir, l'influence des événements géologiques sur la distribution actuelle des flores et des faunes.

2. *ème plan: Bioclimatologie.* Les principaux facteurs et éléments du climat sont analysés, ainsi que leur influence sur les divers types biologiques. L'auteur remarque que l'on peut caractériser les grandes zones par le type biologique dominant. Il offre, en outre, quelques considérations sur l'influence de la température, du relief et des précipitations sur les plantes et les animaux.

3. *ème plan: Autécologie.* Dans ce chapitre, l'être vivant est étudié dans ses adaptations au milieu. On reconnaît trois niveaux d'ajustement de la plante et de l'animal à son habitat: exigence, tolérance, et capacité d'utilisation des ressources ambiantes. On considère aussi l'influence des facteurs chimiques et physiques (lumière, chaleur et humidité) sur le développement, la propagation et la forme des êtres vivants. Quant à l'influence du sol, le pH est un facteur important et l'on a distingué des faunes et des flores acidophiles ou basophiles, calcicoles ou silicoles.

4. *ème plan: Sinécologie.* La sinécologie est la partie de la biogéographie qui étudie le milieu lui-même, sans choix préalable d'un organisme en particulier, mais en considérant tous les êtres vivants d'un habitat déterminé. L'auteur se réfère, pour définir ce milieu, aux formes biologiques, à la vitalité, à la compétition des plantes. Définissant la biosphère comme cette partie de l'air, du sol et des eaux qui abrite quelque forme de vie, on peut la subdiviser en trois biocycles, et ceux-ci en biochores qui se repartissent en habitats. Finalement, dans un habitat, on trouvera des synusies et des biotopes. Abordant la question des divers complexes écologiques, l'auteur étudie la succession et le climax, en définissant le dernier comme un état d'équilibre, d'arrêt des forces dynamiques où le climat est désormais l'unique facteur limitant.

5. *ème plan: Sociologie.* La Sociologie étudie la composition quantitative, la structure et le comportement des populations dans les limites de leurs habitats. En terminant, le prof. PIERRE DANSEREAU expose les procédés des relevés sur le terrain employés dans les recherches phytosociologiques: quadrat et aire minimale, couverture, abondance, sociabilité, périodicité, stratification, fréquence, présence, constance et fidélité.

RESUMEN

El autor, Dr. PIERRE DANSEREAU, Profesor de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Montreal, en su trabajo "Los planos de la bio-geografía", trata de los principales problemas de ésta ciencia, apuntando sus métodos y finalidades, basado en los diversos autores citados en carta bibliografía.

Los cinco planos presentados por el Autor son, resumidamente, los siguientes:

1. *er Plano — Paleo-ecologías* en que estudia el origen y evolución de las especies através de las diversas fases de la historia de la tierra y de la alternación de climas normales y revolucionarios que produjeron mudanzas de condiciones de vida. Salienta, además, el papel de los acontecimientos geológicos en la distribución actual de la flora y de la fauna.

2. *º Plano — Bio-climatología:* en que son analizados los principales elementos y factores climáticos y su influencia sobre los diversos tipos biológicos. Dice el autor, que, podemos caracterizar grandes zonas climáticas por el tipo biológico dominante. A seguir hace consideraciones sobre la influencia de la temperatura, relieve y precipitaciones, sobre las plantas y animales.

3.º Plano — Auto-ecología: estudia, en este capítulo, el ser vivo en sus adaptaciones al medio, señalando que hay 3 fases de adaptación de la planta o animal al hábitat: exigencia, tolerancia y capacidad de utilización de los productos del medio. Considera, además, la influencia de los factores químicos y físicos (luz, calor, humedad) sobre el desenvolvimiento, propagación y forma de los seres vivos. Cuanto a la influencia del suelo, salienta el valor del pH y distingue las faunas y floras acidófilas ó basófilas, calcícolas ó silicícolas.

4.º Plano — Sinecología: después de definir la Sinecología como la parte de la Bio-geografía que estudia el propio medio, sin previa elección de cualquier organismo, considerando todos los seres vivos dentro de los límites de un determinado hábitat, el autor refiere a las principales formas biológicas, a la vitalidad y competición de las plantas. Definiendo la biosfera como parte del aire, del suelo y de las aguas que abrigan cualesquiera formas de vida, dividela en 3 biociclos, estos en varios biócoros que a su vez se subdividen en hábitats. Dentro de éstos, finalmente, son encontrados las sinusias y biólogos. Abordando la cuestión de los varios complejos ecológicos, estudia la sucesión y el climax, definiendo éste último como el estado de equilibrio, de parada de los efectos dinámicos, en que el clima entra como único elemento condicionador.

5.º Plano — Sociología — La Sociología, dice el Autor, estudia la composición cuantitativa, la estructura y comportamiento de las poblaciones dentro de los límites de sus habitantes. Finalizando su trabajo, el Prof. DANSEREAU expone los procesos de levantamientos en el campo usados en las investigaciones sociológicas: cuadro y área mínima, cobertura, abundancia, sociabilidad, periodicidad, estratificación, frecuencia, presencia, constancia y fidelidad.

RIASSUNTO

Il Dr. PIERRE DANSEREAU, professore della Facoltà di Scienze dell'Università di Montreal, nel suo lavoro "I settori della Biogeografia", riassume i principali problemi di codesta scienza, illustrandone i metodi ed i fini.

I settori che l'autore distingue sono i seguenti:

1.º settore — Paleo-ecologia — Studia l'origine e l'evoluzione delle specie, attraverso le diverse fasi della storia della terra, e nell'alternarsi di climi normali e di bruschi rivolgimenti, modificatori delle condizioni di vita. Indaga anche l'influenza che hanno esercitato le vicende geologiche sulla distribuzione della flora e della fauna.

2.º settore — Bio-climatologia — Analizza i principali elementi e fattori climatici e la loro influenza sui diversi tipi biologici (le grandi zone climatiche possono essere distinte secondo il tipo biologico dominante). Studia, anche, l'influenza della temperatura, del rilievo e delle precipitazioni sulle piante e sugli animali.

3.º settore — Auto-ecologia — Studia l'essere vivente, nei suoi adattamenti all'ambiente, distinguendo tre fasi nell'adattamento immediato della pianta od animale all' "habitat", cioè: esigenza, tolleranza e capacità di utilizzare le risorse dell'ambiente. Quanto all'influenza del suolo, l'autore accenna al valore del p_H e distingue le faune e flore acidofile o basofile, calcicole o silicicole.

4.º settore — Sinecologia — È la parte della Biogeografia che studia l'ambiente per se stesso, senza riferimento speciale a determinati organismi, considerando tutti gli esseri viventi nei limiti di un dato "habitat". L'autore accenna alle principali forme biologiche, alla vitalità ed alla concorrenza delle piante. Definendo la biosfera come la parte dell'aria, del suolo e delle acque che ospita forme di vita, la divide in tre biocicli, suddividendo ognuno di questi in vari biocori, che a loro volta si suddividono in "habitats". In questi, finalmente, si trovano le sinusie e i bio-luoghi. Esaminando la questione dei vari complessi ecologici, l'autore studia la successione ed il climax, definendo quest'ultimo come lo stato di equilibrio, di arresto degli effetti dinamici, in cui il clima entra come unico elemento determinante.

5.º settore — Sociologia — Studia la composizione quantitativa, la struttura ed il modo di comportarsi delle popolazioni nei limiti dei loro "habitats". L'autore espone i procedimenti di rilevazione usati nelle investigazioni sociologiche.

SUMMARY

The author, Dr. PIERRE DANSEREAU, professor at the Faculty of Sciences of the Université de Montréal, in his paper "the levels of biogeography" reviews the principal problems of biogeography, outlining its methods and ends, and referring to a brief bibliography.

The five levels recognized by the author, are briefly as follows:

1st plane: Paleoecology. The origin and evolution of species are studied through the diverse phases of the history of the earth, when the alternation of normal and revolutionary climates brought about changes in the conditions of life. The relation of distribution of present flora and faunas to geological events is also stressed.

2nd plane: Bioclimatology. The principal elements and factors of climate are analyzed here, as well as their influence on the various biological types. Great climatic zones can be characterized by the dominating biological type. Considerations are offered on the influence of temperature, relief and precipitations on plants and animals.

3rd plane: Autecology. In this chapter, the living being is studied in its adaptations to the environment. Three distinct phases of immediate adaptation of the plant or animal to its habitat may be recognized: requirements, tolerances, and capacity of utilizing the resources

of the environment. The influence of chemical and physical factors (light, heat, humidity) on development, propagation and form of living beings is also considered. As for the influence of soil, the effect of pH is stressed which has allowed the recognition of acidophilous and basophilous, calcicolous and silicicolous faunas and floras.

4th plane: Synecology. Having defined synecology, that part of biogeography that studies the environment itself, without previous choice of any particular organism, but considering all living beings within the limits of a particular habitat, the author refers to life forms, vitality and competition of plants. Furthermore, defining the biosphere as that part of air, land and water which shelters some form of life, he subdivides it into three biocycles, which in turn are broken down into biocoeres, and then into habitats. Within these, finally, are found synusias and biotopes. Touching upon the question of the various ecological complexes, the author studies succession and climax, defining the latter as a state of equilibrium, of arrest of in the dynamic processes, where climate is the only remaining control.

5th plane: Sociology. The quantitative composition, the structure and behaviour of populations within a habitat are studied. To conclude this paper, Prof. DANSEREAU outlines the methods of survey used in the field for phytosociological investigations to determine, minimal area, coverage, abundance, sociability, periodicity, stratification, frequency, presence, constancy and fidelity.

ZUSAMMENFASSUNG

Der Verfasser, Dr. PIERRE DANSEREAU, Professor an der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Montreal, behandelt in der vorliegenden Arbeit über "Die Grundlagen der Biogeographie" die grundlegenden Probleme, Methoden und Aufgaben dieser Wissenschaft. Eine kurze Bibliographie beschliesst den Aufsatz.

Der Autor untercheidet fünf Disziplinen der Biogeographie.

1.) Die *Paleo-ökologie* behandelt Ursprung und Entwicklung der Arten im Laufe der Erdgeschichte und die Veränderungen, die das wechselnde Klima in Bezug auf die Lebensbedingungen mit sich brachte. Die Beziehungen der gegenwärtigen Verbreitung von Pflanzen und Tieren zu den Ereignissen der geologischen Vergangenheit werden ebenfalls betont.

2.) Die *Bio-klimatologie* analysiert die wesentlichen Elemente und Faktoren des Klimas und deren Einfluss auf die verschiedenen biologischen Typen. Die grossen klimatischen Zonen können nach den vorherrschenden biologischen Typen charakterisiert werden. Der Einfluss der Temperatur, des Reliefs und der Niederschläge auf Pflanzen und Tiere wird erörtert.

3.) Die *Auto-ökologie* behandelt die Lebewesen in ihren Anpassungen an die Umgebung. Drei verschiedene Phasen der unmittelbaren Anpassung werden unterschieden: Lebensansprüche, Toleranz und die Fähigkeit, die Hilfsmittel der Umwelt auszunützen. Der Einfluss chemischer und physischer Faktoren (Licht, Temperatur, Feuchtigkeit) auf Entwicklung, Fortpflanzung und Lebensform wird ebenfalls berücksichtigt. Im Bezug auf die Bodenanprüche werden säureliebende und basenliebende, kalkliebende und kieselsäureliebende Pflanzen und Tiere unterschieden.

4.) Die *Sin-ökologie* ist der Teil der Biogeographie, der das Milieu selbst studiert. Sie berücksichtigt nicht irgend einen besonderen Organismus sondern alle Lebewesen eines besonderen Wohnraumes, seine Lebewesen und deren Konkurrenz um den Lebensraum. Die Biosphäre ist derjenige Teil der Luft, des Landes und des Wassers die Lebewesen beherbergt. Sie wird in drei biologische Zyklen untergeteilt, die ihrerseits wieder in Biocoeren und Standort untergegliedert werden. Innerhalb der letzteren schliesslich werden solche Begriffe wie "Synusien" und Biotopen, Sukzession, und Climax erörtert.

5.) Unter *Soziologie* versteht der Verfasser die quantitative Zusammensetzung, die Struktur und das Verhalten der Bevölkerungen eines und desselben Standortes. Zum Schluss werden die wesentlichen pflanzensoziologischen Forschungsmethoden erörtert und Begriffe wie Bedeckung, Geselligkeit, Periodizität, Schichtung, Häufigkeit, Konstanz und Treue erklärt.

RESUMO

La aŭtoro, D-ro PIERRE DANSEREAU, profesoro ĉe la Fakultato de Sciencoj de la Universitato de Montreal, en sia artikolo "La planoj de la Biogeografio" pritraktas la ĉefajn problemojn de la Biogeografio, montrante ĝiajn metodojn kaj celojn kaj sin apogante sur la diversaj aŭtoroj cititaj en mallonga bibliografio.

La kvin planoj prezentitaj de la aŭtoro estas resume la jenaj:

1a. *plano — Paleokologio*, en kiu li studas la devenon kaj evoluon de la specoj tra la diversaj fazoj de la historio de la tero kaj la alternon de normalaj kaj revoluciaj klimatoj, kiuj kaŭzis ŝanĝojn de vivkondiĉoj. Ĝi reliefigas ankaŭ la rolon de la geologiaj okazintaĵoj en la nuna distribuado de la kreskajaro kaj de la faŭno.

2a. *plano — Bioklimatologio*. Tie ĉi estas analizatoj la ĉefaj elementoj kaj klimataj faktoroj kaj ilia influo al la diversaj biologiaj tipoj. La aŭtoro diras, ke ni povas karakterizi grandajn klimatajn regionojn per la pliĝenerala biologia tipo. Poste li faras konsiderojn pri la influo de la temperaturo, reliefo kaj pluvkvanto sur la plantoj kaj bestoj.

3a. plano — Aŭteologio. Li studas en tiu ĉi ĉapitro la vivantan estaĵon en ĝiaj adaptiĝoj al la medio, rimarkante ke ekzistas tri fazoj de tuja adaptiĝo de la planto aŭ besto al la kutima restadejo: postulo, tolero kaj kapableco de utiliĝo de la medirimedoj. Ĝi konsideras ankaŭ la influon de la ĥemiaj kaj fizikaj faktoroj (lumo, varmece kaj malsekeco) al la disvolviĝo, disvastiĝo kaj formo de la vivantaj estaĵoj. Rilate la influon de la grundo, ĝi reliefigas la valoron de la fosforo kaj distingigas la acidofilajn aŭ bazofilajn, kalcikolajn aŭ silicikolajn faŭnojn kaj kreskajarojn.

4a. plano — Sinekologio. Post la defino de la Sinekologio kiel la parto de la Biogeografio, kiu studas la propran medion, sen antaŭa elekto de iu ajn organismo, konsiderante ĉiujn vivantajn estaĵojn en la limoj de difinita kutima restadejo, la aŭtoro aludas al la unuaj biologiaj formoj, al la vivemo kaj konkurado de la plantoj. Difinante la biosferon kiel parton de la aero, de la grundo kaj de la akvoj kiuj gastigas iujn ajn formojn de la vivo, li ĝin dividas en tri biociklojn, tiujn ĉi en diversajn biokorojn, kiuj siavice subdividiĝas en kutimaj restadejoj. Interne de la lastaj, fine, estas trovataj la sinuziojn kaj biologojn. Atakante la problemon de la diversaj ekologiaj kompleksoj, li studas la sinsekvon kaj la klimakson, difinante la lastan kiel la staton de ekvilibro, de halto de la dinamikaj efikoj, en kiu la klimato aperas kiel sola kondiĉiga elemento.

5a. plano — Sociologio. La Sociologio, la aŭtoro diras, studas la kvantecan konsiston, la strukturon kaj la konduton de la loĝantaroj en la limoj de iliaj loĝantoj. Finante sian artikolon, Prof. DANSEBAU montras la procedojn de planfaradoj sur la kampo uzitajn en la sociologiaj esploradoj: kadro kaj minimuma areo, kovrilo, abundeco, societemo, periodeco, tavoloĝo, ofteco, ĉeesto, konstanteco kaj fideleco.