

O ESPAÇO DA VIDA [LEBENSRAUM]: UM ESTUDO BIOGEOGRÁFICO (PARTE II)*

FRIEDRICH RATZEL

Conquista ou colonização

O interesse de todos esses casos de migrações passivas reside na demonstração de que a mobilidade natural das formas de vida [Lebensformen] pode ser intensificada através de muitos meios. Entretanto, agora, quando se observa a distribuição efetiva dos organismos vivos [Lebewesen], não se pode atribuir uma grande eficácia a todos esses meios auxiliares da migração passiva como muitos lhes conferiram desde Darwin e Wallace. Especialmente em relação a ilhas, surgem inúmeras objeções contra a suposição de que as migrações passivas através do vento e das ondas teriam resultados duradouros. Darwin provou experimentalmente que os pulmonados *Cyclostoma elegans* e *Helix prometia*, quando se fecham em suas conchas com uma cobertura protetora podem permanecer longo tempo na água; contudo, apesar de sua ampla difusão [Verbreitung] na Europa ocidental continental e na Inglaterra, não são encontrados na Irlanda, para não mencionar ilhas mais remotas como as Canárias e Madeira. Também notável é o fato de o nosso sapo, cujas ovas são supostamente transportadas de maneira simples, bem como o de nossos répteis, que são capazes de fazer uma travessia em troncos de árvores, não ocorrerem nas terras vizinhas da Irlanda. E, por outro lado, o grande número de formas de vida peculiares às ilhas – formas de vida que parecem ser, em parte, altamente transportáveis – sugerem que não devemos dar muita importância para os “meios de transporte” de plantas e animais.

As Antilhas estão a uma distância muito próxima do Novo Mundo. Aproximam-se das Bahamas na América do Norte, de Cuba na América Central e de [p. 25/127] Trinidad na América do Sul, formando algo como uma cadeia completa entre ambas metades da América. Não obstante, sua autonomia biogeográfica é notável. Essas ilhas não possuem um único dos grandes mamíferos do continente americano, nem predador, nem macaco, nem [da família dos] desdentados. Os roedores são abundantes, embora tenham diminuído por causa dos ratos e camundongos oriundos da Europa, e há também uma abundância de insetívoros, que estão ausentes nas terras firmes próximas, mas que, por outro lado, possuem parentes africanos. Vários grandes mamíferos da América do Sul ainda ocorrem em Trinidad; isso corresponde à conexão antiga desta ilha com o continente, conexão esta atestada também pela topografia [Bodengestalt]. De fato, também aí não existem os macacos, bem como os ursos tropicais que, em termos de difusão, têm estreitas ligações com aqueles.

As investigações de Baur¹ acerca das Ilhas Galápagos nos forneceu uma imagem completamente diferente da influência das ilhas sobre a formação e preservação de novas formas de vida se comparadas com as observações mais apressadas de Darwin. Praticamente cada uma das doze ou quinze pequenas ilhas vulcânicas [investigadas] tem um mundo orgânico [Lebewelt]² para si. Existem espécies ou subespécies de aves voadoras que ocorrem apenas em uma única ilha; também algumas espécies de tartaruga gigante existem restritas a

¹Georg Baur (1859-1898), paleontólogo e zoólogo alemão. [Nota da tradução inglesa – N.T.I.]

²No ano de publicação do presente artigo, 1901, Leonhard Stejneger iria propor em artigo intitulado “Scharff’s History of the European Fauna” o termo “biota” – logo consagrado na Ecologia – para designar conjuntamente flora e fauna de um dado lugar, justamente o que Ratzel designa por “Lebewelt”, que significa “mundo vivo” ou “mundo orgânico”. Chamo atenção ainda para o fato de que o mesmo trabalho de Scharff analisado no mencionado artigo também será objeto de análise de Ratzel e será referido logo a seguir. [Nota do tradutor – N.T.]

* Dando prosseguimento ao projeto de verter para o português, direto do alemão e cotejando com a tradução para o inglês, o artigo Lebensraum: eine biogeographische Studie (1901), de Friedrich Ratzel, apresentamos o segundo e penúltimo fragmento do texto, cuja primeira parte encontra-se publicada no número anterior desta revista. Tradução: Leonardo Arantes, professor substituto da Faculdade de Formação de Professores da UERJ; revisão técnica (cotejando com a tradução em inglês): Rogério Haesbaert, a quem o tradutor é enormemente grato.

uma única ilha. Do réptil *Tropidurus*, “nenhuma ilha contém mais do que uma única forma, e cada ilha contém uma [forma] característica”. Lagartixas e gafanhotos estão difundidos de maneira similar. Das 181 espécies de plantas endêmicas, 123 foram encontradas exclusivamente em apenas uma única ilha; o caso do *Tropidurus* é frequentemente lembrado, uma vez que cada espécie singular de um gênero tem sua ilha particular. A isto Baur denominou de difusão [Verbreitung] harmoniosa; isso é a suave gradação – decrescente com a distância – das variações de uma única espécie-tronco, cuja área de vida [Lebensgebiet] com a qual está associada foi fragmentada. [p. 26/128] Migrações casuais não explicam isso, mas apenas a dissolução de uma antiga concatenação com a conseqüente especialização [Absonderung]³ e diferenciação [Differenzierung]. O que vemos aqui como “migração” é este movimento vagaroso no dispersar-se [Sich-Ausbreiten] gradual de um grupo de plantas ou de animais sobre uma área com a qual está associada.

O que conta aqui não é tanto o ato de migrar, mas, antes, o estabelecimento [Festsetzung] em um ponto e a expansão [Fortwachsen] deste ponto para outro. A todo momento, a natureza cuida do movimento da vida; a dificuldade é a manutenção do novo solo [Boden] que um movimento – seja ativo ou passivo – alcançou. Fala-se muito sobre migrações e contempla-se pouco os estabelecimentos e suas dificuldades. Se os biogeógrafos resolvessem dizer colonização [Kolonisation] ao invés de migração [Wanderung], então se evitaria uma das maiores causas de representações errôneas e enganosas sobre a história da difusão [Verbreitungsgeschichte] de plantas, animais e povos. Contudo, imagina-se as migrações de animais e plantas bem como as migrações dos povos progredindo em determinados caminhos, de um ponto de partida para um ponto de chegada e, deste modo, desenham-se trajetórias esquemáticas de migração como agrupamentos de linhas que partem de um ponto e alcançam outro, cruzando-se nitidamente, o que, no entanto, é mera conjectura. Uma única planta ou animal pode percorrer tais caminhos; o povo, a raça, a espécie apenas pode migrar colonizando.

O que se designa por migração é, na verdade, o crescimento de uma área de vida [Wachstum eines Lebensgebietes] para além de seu antigo espaço, um crescimento que não pode ser considerado, de maneira alguma, com linhas, dado que é um grande fenômeno extensivo⁴. Com base em uma análise semelhante, Jacobi propõe a utilização do termo áreas de dispersão [Ausbreitungsgebiet] ao in-

vés de caminhos de migração [Wanderwege] ou mesmo linhas de migração [Wanderlinien]: “o [p. 27/129] produto do impulso das comunidades de vida [Lebensgemeinschaften] segundo a extensão de sua área, e não simples vias para migrações mais curtas”⁵.

A imigração pós-glacial para a Europa Central significa a extensão [Ausdehnung] das áreas de habitação [Wohngebiete] do norte e centro da Ásia para a Europa, em parte até a sua borda ocidental, em alguns casos mesmo até nas Ilhas Britânicas. Centenas de novas áreas de vida se dispersaram sobre o mesmo espaço. Via de regra, tal dispersão [Ausbreitung] acontecerá em uma direção principal, orientada por meio das condições de vida [Lebensbedingungen] de sua área: assim [aconteceu] com a expansão do clima de estepe da Ásia para a Europa a oeste, ou, anteriormente, com a dispersão do clima ártico sobre o norte da Eurásia e da América, em direção sul. Mas no interior desta mesma direção, muitas outras diferentes podiam ocorrer lado a lado ou se juntarem. Na era glacial, a Europa recebeu a maior parte das plantas escandinavas, que puderam migrar diretamente para o sul, mas também recebeu [plantas] da Groenlândia e de Spitsbergen por meio de conexões terrestres antigas, do norte e do centro da Ásia e, provavelmente, através do caminho via Ásia e América do Norte. A partir de direções completamente distintas, uma única e mesma espécie pode aí ter chegado. Aceita-se, a respeito da cotovia-de-poupa, que ela tenha imigrado do sudeste com a cultura romana; mas agora um novo bando, migrando do leste, parece estar se encontrando com aquele mais antigo; talvez se explique deste modo também a existência de duas variedades de renas na Europa, uma das quais vive na Europa Ocidental e na América, e a outra na Europa Oriental e na Ásia. Uma conexão terrestre do Atlântico Norte poderia ter fornecido uma ponte para a primeira [variedade], enquanto a segunda veio do nordeste. Movimentos em direção ao sudeste e sudoeste teriam de se reunir, por fim, em pontos ao sul de suas [p. 28/130] regiões de partida, e ambos dão a imagem de um grande movimento para o sul. Portanto, as duas migrações de que estamos tratando aqui são subordinadas a um movimento maior. Deste modo, também não está de modo algum excluído que uma espécie, comum nos Alpes e nas altas montanhas da Escandinávia, possa ter chegado do norte da Ásia ou da América do Norte ou do Ártico migrando para o leste em direção aos Alpes e para o oeste em direção à Escandinávia.

As mudanças climáticas e morfológicas, que ocorrem ininterruptamente nos espaços de vida [Lebensräume], sempre irão evocar grandes movimentos de seus habitantes, pois, de um modo ou de outro, irão mudar as con-

³Por “especialização” entende-se o processo pelo qual uma espécie, em sua evolução, torna-se adaptada a um nicho ecológico de limites restritos. [N.T.]

⁴O adjetivo aqui empregado é “*flächenhaft*”, traduzido como “extensivo”, no sentido de “areal”. Trata-se, portanto, de fenômeno que se manifesta extensivamente, dado no âmbito da extensão, da *res extensa*, portanto, espacial no sentido de área ocupada. [N.T.]

⁵Arnold Friedrich Victor Jacobi (1870-1948), zoólogo, etnógrafo, ornitologista e explorador alemão. [N.T.I.]

dições de vida, que as [mencionadas mudanças] formam de maneira mais ou menos favorável. Mas quando ocorre um grande movimento colonizador de plantas e animais, ele é dirigido sempre para onde as condições de vida forem mais favoráveis em relação à área de habitação anterior. O que conta não é o valor absoluto, mas sim a diferença. A tundra de líquens oferece condições de vida muito desfavoráveis, embora estas sejam mais favoráveis do que as de uma área [Land] que esteja coberta de gelo ou de areia movediça; aqui, portanto, o movimento vai ser direcionado para a tundra de líquens. Também não importa como a diferença surgiu; uma área pode ter se degradado, a outra pode ter melhorado – o efeito sobre a vida é sempre um impulso ao movimento; mas, evidentemente, o agravamento do clima de uma área vai exercer sobre sua população um impacto inicial mais forte do que a melhora no clima de uma região vizinha [Nachbarland]. Por toda parte haverá uma tendência de movimento – poder-se-ia dizer um gradiente – da pior para a melhor área. Observemos em detalhe uma inundação ou uma tempestade de areia. O que vemos? Uma quantidade de organismos vivos [p. 29/131] simplesmente será aniquilada, soterrada; outros serão privados das possibilidades de expansão em todas as direções de onde provem o obstáculo, e eles serão forçados a prosseguir na direção oposta. Uma geleira avançando os desloca até onde eles não podem mais suportar o clima local. Agora eles se difundem sobre o solo que permaneceu livre, e aí muitas formas de vida experimentam o mesmo destino, originando uma aglutinação.

Em toda Europa do Leste vemos se realizar um movimento colonizador de plantas e animais que alcança até os confins da Europa Central, [movimento este] que está intimamente relacionado com a reprodução das condições de vida favoráveis aos habitantes das estepes. Desde a dispersão da agricultura, o desmatamento – que acompanha a criação de vastas e uniformes pastagens estépicas e campos de grãos – abriu novos caminhos aos imigrantes do leste, e vemos sob nossos olhos essa “estepe cultivada” [“Kultursteppe”] reconquistar áreas florestais. Todavia, hoje em dia dificilmente se pode duvidar que as mudanças climáticas [klimatische Veränderungen] também tomam parte neste movimento, que certamente se observam em ação, de maneira mais evidente, na área de fronteira [Grenzgebiet] entre a estepes e o deserto, onde milhares de lugares [Stellen], que no tempo histórico deram suporte a cidades, viraram presas do deserto. Se, no entanto, essas [mudanças climáticas] tivessem um impacto ali, sua dispersão rumo ao polo teria sido impossível restringir.

Desde que Pallas⁶ produziu um mapa mais preciso

⁶Peter Simon Pallas (1741-1811), zoólogo e botânico alemão que trabalhou na Rússia (1767-1810) [N.T.I.]

das fronteiras [Grenzen] de alguns migrantes do oeste na Europa do Leste, ela foi penetrada mais a oeste por mamíferos habitantes de estepes, dentre eles o grande gerbo, o esquilo-do-campo (*Spermophilus*), talvez também ratos-almiscarareiros nórdicos; dentre os pássaros, há uma série de pardais, o chapim azul, a cotovia da costa, o tordo zorzal, o grande pica-pau-malhado e o estorninho siberiano; dentre as aves predadoras, a águia-rabalva, o falcão-de-pés-vermelhos e o tartaranhão-rabilongo. Alguns alcançaram apenas até o médio rio Volga, [p.30/132] outros chegaram ao rio Reno. Seus antecessores, em parte os mesmos animais que hoje novamente perseguem essa mesma direção, tinham migrado em maior número e diversidade até o Atlântico e o Garona naquele período pós-glacial das estepes – período que A. Nehring⁷ nos apresentou em sua obra clássica “Tundren und Steppen der Jetzt- und Vorzeit” [Tundras e estepes do presente e do passado]. Tão notável quanto a imigração de organismos vivos é o recurso daqueles que outrora, vindos do Oriente, avançaram em direção à Europa Central e Ocidental partindo de seus territórios ocidentais que, ao que tudo indica, seriam suas áreas de habitação mais recentes. A rena parece ter vivido na Europa Ocidental já em tempos históricos, e na Escócia talvez não mais do que setecentos anos atrás; o urso, o lobo e o glutão desapareceram primeiramente da Grã-Bretanha e em seguida da Europa central. O lemingue recuou para a Escandinávia juntamente com a rena. O bisão e o alce só sobrevivem em cativeiro nas margens orientais da Europa Central. Isso não se assemelha a um refluir para a antiga região de partida, o leste? Scharff dá voz à mesma impressão: “É como se uma onda de migrações tivesse varrido a Europa Central de leste a oeste, onde as espécies permaneciam, as quais puderam se adaptar às novas relações enquanto outras [espécies] se extinguíram ou recuaram paulatinamente para leste”⁸. Como indicado por restos fósseis, o hamster já existiu no centro da França; hoje não sobrevive a oeste dos Vosges. O *Arctomys Bobac*, que no passado viveu na Europa, recuou até as margens orientais da Europa e é agora quase puramente asiático. Seria típica, então, a forma das áreas de difusão [Verbreitungsgebiete] de tantas formas euroasiáticas, que amplas em direção à Europa Oriental e estreitas e fragmentadas em direção a oeste?

Obviamente, o passo a passo da vagarosa *difusão*, que não é simplesmente migração, mas pode ser designada de ocupação [Besitznahme] [p. 31/133] e colonização [Kolonisation], um significado maior e absolutamente primordial para a difusão da vida comparada com todos os meios de transporte passivo. A afirmação de A.

⁷Alfred Nehring (1845-1904), zoólogo e paleontólogo alemão. [N.T.I.]

⁸R.F. Scharff. The History of the European Fauna, London, 1899, p.204-205. Robert Francis Scharff (1858-1934), zoólogo inglês. [N.T.I.]

R. Wallace em *"Island Life"* (1892), segundo a qual "onde achamos que um número considerável de mamíferos de duas regiões [Länder] tem parentesco, podemos estar certos de que existiu uma conexão terrestre ou ao menos uma aproximação em poucas milhas"⁹ parece, ainda hoje, demasiado estreita. Precisamos da conexão terrestre para 99% de todos os animais e plantas que habitam ilhas e que não têm a capacidade de voar. Estaremos muito mais inclinados a concordar com a posição de Andrew Murray na introdução de sua grande obra *"The Geographical Distribution of Mammals"* (1866) pronunciada há mais de uma geração: "A difusão oportuna não nos pode explicar o caráter da flora e da fauna de ilhas oceânicas; ao contrário, creio que o povoamento normal de ilhas através de conexão terrestre imediata aconteceu em um período anterior ou através de contiguidade tão íntima que equivale à junção"¹⁰.

Mas mesmo a difusão progressivamente colonizadora em etapas que prossegue por estabelecimento [Festsetzung] e enraizamento [Einwurzlung], nem sempre é bem-sucedida em todos os lugares. A relativa facilidade com que plantas cultivadas e animais domesticados são aclimatados não pode disfarçar as dificuldades atreladas à *auto naturalização* [Selbsteinbürgerung] espontânea de animais migratórios. Conhecemos o surgimento e o desaparecimento de animais na Europa do Leste provenientes da Europa Central, por exemplo, do cortiçol-de-Pallas, que apareceu em grandes grupos entre 1863 e 1888, indo até a Inglaterra. Provavelmente isso se repetiu durante séculos, e também conduziu, em alguns casos, a estabelecimentos temporários, mas jamais duradouros. O pintarroxo-vermelho (*Carpodacus erythrinus*), que [p. 32/134] aninha na Europa Oriental e aparece como visitante frequente na Europa Ocidental, está a um grau mais perto de nós. Quando consideramos as linhas de fronteira [Grenzlinien] ocidentais das formas animais eurásianas, vemos, deste modo, uma grande quantidade [destes animais] que são atraídos a diferentes distâncias do Oceano Atlântico; alguns deles mal adentrando o limiar da Europa, como as formas leste-europeias, oeste-siberianas ou do Cáspio (o antílope-saiga, o agama, o *Phrynocephalus*), enquanto outros avançaram até a Inglaterra. Aqui, também, temos a impressão como se passássemos o tempo no litoral de uma região [Land], em cuja areia da praia ficaram gravadas as marcas das ondas vindas do leste com diferentes forças. Da mesma forma, as plantas nórdicas não ultrapassaram os Sudetos ou os Cárpatos, enquanto muitas outras atingiram os Alpes. Certamente,

essa disparidade deve ser relacionada a uma ainda desconhecida resistência à naturalização. Na Irlanda, onde ocorre apenas o *Lepus variabilis* nórdico, muitas tentativas foram feitas, sem sucesso, para naturalizar o comum *Lepus europaeus*. E, no entanto, estamos todos mesmo inclinados a ver nossa lebre, que se reproduz rapidamente, como um animal altamente disseminável. Poder-se-ia mencionar muitos semelhantes exemplos a partir da história das raças de animais domesticados e plantas cultivadas.

Se, por toda parte, encontramos movimento na vida, se além do movimento de crescimento encontramos movimentos orientados para um fim em determinadas direções, e se ambos são ainda apoiados através dos mais diversos aparatos para a transplantação das formas de vida de um lugar para outro e, frequentemente, através de espaços muito amplos, então seria equivocado aceitar que o movimento da vida [Lebensbewegung] possa ser explicado em termos puramente mecânicos. Aqui, há quebra-cabeças que zombam de todas as explicações e seria perigoso dispensá-los tranquilamente. Eles pertencem a uma área que é pouco estudada, mas onde revelações significativas ainda serão desveladas no futuro. [p. 33/135] Existem animais e plantas que vivem em um lugar como se estivessem atados, nunca indo além dele, enquanto outros com eles estreitamente aparentados percorrem os mais amplos caminhos. Algumas espécies não parecem de modo algum inclinadas a se propagar, enquanto outras do mesmo gênero, ainda que sob mudanças climáticas [Klimaänderungen] aparentemente desfavoráveis, se reproduzem e se disseminam rapidamente. O sudeste da Inglaterra tem plantas e animais inferiores, especialmente os caracóis terrestres (*Helix pomatia*, *carthusiana*, *cauliana*, *Bulimus montana* entre outros) cujo parente vive na vizinha França, mas que não ultrapassaram esse rincão. Provavelmente eles imigraram um pouco antes que o Canal da Mancha separasse os dois países. A Irlanda mostra um caso semelhante. Lá o caracol terrestre *Xerophilus* está ausente do trecho sudoeste entre a Ilha Valentia e Baltimore; no resto da Irlanda ele está presente junto com outras mais espécies. Dizem que ele imigrou da Inglaterra e ainda não atingiu a extremidade mais distante da Irlanda. Esta é apenas outra maneira de afirmar o fato, não uma explicação. Também não raro deve haver razões acerca das causas internas para a retenção de grupos maiores e menores de animais e plantas diante de superfícies aquáticas insignificantes. Não está claro, por que o Estreito de Malaca forma uma fronteira para os abutres voadores da Ásia; por que as espécies *Pteropus* de Madagascar e das Ilhas Mascarenhas não conseguem cruzar o Canal de Moçambique. Há estreitos ainda menores que não são

⁹A.R. Wallace. *Island Life, or: The Phenomena and Causes of Insular Faunas and Floras, Including a Revision and Attempted Solution of the Problem of Geological Climates*, second edition, London and New York, 1892, p. 74. Alfred Russel Wallace (1823-1913), naturalista, geógrafo, antropólogo e biólogo britânico. [N.T.I.]

¹⁰A. Murray. *The Geographical Distribution of Mammals*, London, 1866, 15. Andrew Dickson Murray (1812-1878), naturalista britânico. Tal fragmento seria do capítulo II, e não da Introdução, como afirmou Ratzel. [N.T.I.]

cruzados por animais capacitados a migrar. A peculiaridade da vida em algumas ilhas próximas ao continente de modo algum seria compreensível sem isso. Os restos de um mundo orgânico¹¹ mais antigo não teriam sido preservados nas ilhas Baleares, na Córsega ou na Sardenha e novas formações não teriam prosperado nas Ilhas Galápagos e em outras. Seria prematuro imaginar, no caso de cada espécie, a ausência de qualquer predador que, se tivesse vivido ali, teria aniquilado sem misericórdia aquelas antigas formas de vida. [p.34/136] Por meio de investigações aprofundadas irão se acumular cada vez mais casos nos quais animais mais capacitados a migrar encontram os mesmos limites daqueles com dificuldade de locomoção.

Também no interior das áreas [Länder] não faltam limites que nunca são atravessados por muitas formas de vida, mesmo que não haja nenhuma necessidade mecânica que as impeça disso. Jacobi chama atenção para o fato de que a fronteira sul da glaciação diluvial na América do Norte em geral coincide com a fronteira entre a fauna setentrional e meridional da América do Norte, que em geral segue o paralelo 45° N, certamente com grandes avanços nas altas montanhas. As formas que recuaram para o sul antes do congelamento, na maioria dos casos, curiosamente não retornaram ao solo antigo após o recuo do gelo onde transformações essenciais haviam sido evocadas por meio do transporte de gelo e também, pelo menos em parte, através do clima. Mamíferos, pássaros e répteis respeitam essa antiga fronteira desconsiderando sua capacidade diferenciada de dispersão. E aqui reside fundamentalmente a razão da diferença entre a América do Norte setentrional com seu mundo orgânico holoártico e a América do Norte meridional com seus fortes elementos neotropicais.

O apego ao instinto migratório, mesmo sob risco de desvios, em direções que há muitos milênios haviam sido impostas por relações completamente diferentes de solo e clima a uma espécie em devir, também lança luz sobre a autolimitação espacial de muitas espécies. Se o rio Elba geralmente separa o corvo carniça e o corvo encapuzado, não é pela largura do rio nem devido à profundidade de seu vale – ambos são, na realidade, imprevisíveis. Aqui se apresenta, ao contrário, a manutenção instintiva de certas fronteiras. A isso pertencem de fato também os notáveis casos em que um organismo vivo que [p. 35/137] naquela espécie parecia em repouso em um espaço restrito, de repente aparece com uma violenta capacidade de difusão e em um curto período recobre amplas áreas. A esse respeito, fornece exemplos clássicos especialmente a história de alguns parasitas, como o filoxera, o besouro do Colorado e a luta comumente re-

ferida entre o rato migratório e o rato domesticado. De significação para a história da Terra é a ocorrência do mexilhão-zebra [*Dreysena polymorpha*], que viveu na Europa Central na época do tilito glacial. Ele sobreviveu, supõe-se, nos lagos do norte da Europa, até que, neste século, apareceu de repente em abundância, abrindo caminho através de canais e rios de fluxo lento. Aparentemente, devemos supor que ele sobrevive até na Inglaterra; a informação de que foi introduzido artificialmente e apareceu repentinamente em 1824 não é plausível. A ratazana da tundra [*Microtus rattiseps*], dispersada no dilúvio até a Europa Central e reaparecida recentemente e de maneira repentina no interior da Alemanha, coloca a mesma questão: imigrante ou sobrevivente?

Tais casos, que sugerem causas ocultas para o fluxo e refluxo do movimento de organismos vivos, não devem ser minorados, pelo fato de ainda serem poucos e distantes entre si. Eles vão se multiplicar e nós vamos conhecer os fatores estimuladores e inibidores do movimento, internos e externos, e talvez um dia tenhamos que lidar com eles, até mesmo associando-os com processos que residem para além do limite mais externo de nossa atmosfera.

Densidade de vida, densidade de habitação, densidade de espécies

A densidade de habitação [Dichte des Wohnens] é um conceito biogeográfico que até o momento foi desenvolvido cientificamente apenas no interior da densidade populacional [Volksdichte]. Ela é, no entanto, significativa para todos os organismos. Existe, por fim, uma densidade geral de vida [allgemeine Lebensdichte], que se [p. 36/138] escalona das florestas tropicais mais ricas em vida até os campos de firn¹², nos quais apenas um fino traço de algas da neve (*Protococcus*) representa a vida. Até mesmo na linguagem da vida cotidiana empregamos expressões que designam diferenças de densidade. Floresta, bosque, área verde tipo parque, mata, prado, estepe, um solo bem arborizado, uma área de caça bem ocupada e muitas outras contêm o conceito de densidade. Na floresta, as árvores ficam compactadas, no bosque elas permitem espaços claros entre si, no prado o solo inteiro é verde de grama, na estepe transparece o solo amarelo, na estepe arenosa predominam frequentemente lugares de solo não-arborizados frente aos arborizados. O recife de corais, o banco de mexilhões, o formigueiro, a colmeia, a montanha de aves e outros lugares comuns de ninhada de ave, o matagal, todos estes são densificações locais da vida [örtliche Verdichtungen des Lebens],

¹¹Ver nota 3.

¹²Gelo em estágio intermediário entre a neve e o gelo glacial. (N.T.)

que recordam até mesmo a aglomeração humana. Via de regra, o abastecimento alimentar será a razão decisiva da densidade habitacional [Wohndichte] dos organismos vivos. Os pássaros canoros esporadicamente aninhados em nossa terra reúnem-se às margens do médio Danúbio em verdadeiras colônias de aves canoras na antiga vegetação pantanosa seca com diferentes tipos de cobertura florestal e cobertura de altas gramíneas e cana.

Contudo, que haja relações especiais dos organismos vivos com o espaço [Raum] – relações que não tem a ver com a obtenção de alimento –, estas podem ser vistas em exemplos especiais de animais e plantas amplamente disseminados, embora por toda parte esparsos e raros. O texugo é amplamente difundido, mas não pode ser chamado comum em lugar nenhum. O corvo-comum ainda é amplamente difundido nos Alpes, mas quase por toda parte ele é descrito como raro, e a isto está associado sua nidificação nas inacessíveis moitas e em locais altos e íngremes.

No mundo vegetal, qualquer conhecedor de uma [p. 37/139] flora local será capaz de mencionar exemplos; até mesmo um principiante logo notará a diferença entre a ocorrência de plantas gregárias, que crescem densamente unidas, e aquelas que estão dispersas, sempre apenas individualmente, sobre grandes distâncias. Essa diferença predomina a ocorrência de famílias inteiras. Quem já viu orquídeas crescerem tão densamente quanto a flor de cuco? E, no entanto, ambos tendem a aparecer nos mesmos prados ao mesmo tempo. Mas encontramos essa diferença no interior da mesma [família]: *Primula veris*, *elatior*, *longicaulis* e *farinosa salpicam* de forma gregária os caminhos usados pelos rebanhos de gado ao norte e ao sul dos Alpes na primavera; mas a bela e grande *Primula auricula* dos contrafortes alpinos e dos pântanos elevados, uma das mais brilhantes de seu gênero, só ocorre isoladamente.

O conceito de intensidade de habitação [Intensität des Wohnens], que provém do de densidade [Dichte], foi, do mesmo modo, formulado cientificamente na estatística sobre os homens, onde é aplicado especialmente para a habitação urbana de vários andares. Entretanto, na habitação das plantas e animais ele não é menos comumente encontrado. É um exemplo óbvio a estruturação superior de uma densa floresta em vegetação rasteira, cobertura florestal de diferentes alturas, e trepadeiras estabelecidas nas copas das árvores, que Alexander von Humboldt frequentemente registrou com a expressão “uma floresta sobre a floresta”. Mas um recife de corais com milhares e um morro de cupins com centenas de “andares” sobrepostos, uma colmeia, todos se assemelham ainda mais com a habitação de seres humanos em grandes cidades. Em todos esses modos de habi-

tação é característico o mínimo de espaço habitacional [Wohnraum], que cabe ao indivíduo. Seu espaço alimentar [Nahrungsraum] não se deixa evidentemente reduzir na mesma medida. Com isso, quanto maior a densidade de habitação [Wohndichte], tanto mais amplo precisa ser o espaço alimentar [Nahrungsraum] em relação ao espaço habitacional [Wohnraum], ou tanto melhor precisa ser cuidado para a obtenção de alimentação. As florestas e as pastagens prosperam apenas [p. 38/140] em solos ricos em nutrientes, onde é possível o reabastecimento dos componentes nutricionais extraídos. Mas as abelhas sobrevoam amplas distâncias à procura de alimento; as formigas móveis exploram vastas áreas em torno de seus formigueiros; a rebentação sempre traz, sem cessar, alimento novo ao recife de corais, e auxilia seu epitélio através dos movimentos dos tentáculos. Quem não pensaria com isso nas densas populações habitantes das grandes cidades, populações estas que exploram extensas colônias?

O conceito de intensidade [Intensität] encontra uma aplicação inteiramente diferente, mais magnífica, naquilo que gostaríamos de chamar de estratificação da vida [Lebensschichtung]. Trata-se, fundamentalmente, também de uma mudança da intensidade, quando, no oceano, uma coluna d'água de nove mil metros de altura é preenchida com vida, enquanto no charco uma [coluna d'água] de um centímetro de altura, ou quando na depressão a área da vida [Lebensfläche] se move de zero a trezentos metros, enquanto no planalto numerosos níveis climáticos de vida [klimatische Lebensstufen] se sobrepõem. Mas que violenta preponderância espacial [Raumübergewicht] temos na mera distribuição de profundidade dos animais marinhos! Mesmo a riqueza de peixes de um pequeno lago – como demonstra o Traunsee (vinte e quatro quilômetros quadrados) com vinte e cinco espécies diferentes –, pressupõe uma estratificação superposta das áreas de vida [Lebensgebiete]. Sobre esta estratificação da vida [Lebensschichtung], a estatística da habitação humana não oferece nenhum exemplo. Pois, enquanto uma única e mesma espécie habita um espaço essencialmente sob as mesmas condições de vida que uma outra [espécie], estratificam-se aqui as mais diferentes formas de vida correspondentes às diferentes condições de vida.

A *densidade de espécies* [Artdichte] nos diz quanto espaço em uma área cabe a cada espécie. Ela é, portanto, uma expressão da peculiaridade biogeográfica dessa área. Se aceitarmos que a Áustria-Hungria tem por volta de cinquenta mil espécies de plantas e trinta mil espécies de animais, sem contar os mais ínfimos organismos vivos ainda muito pouco investigados, então teremos uma espécie vegetal para cada quarenta quilô-

metros quadrados e uma [p. 39/141] espécie animal para cada vinte quilômetros quadrados. Com isso, as exigências espaciais [Raumansprüche] dos diferentes grupos são muito distintas: uma espécie animal predadora cabe em quarenta mil quilômetros quadrados, enquanto uma espécie de inseto em vinte e cinco quilômetros quadrados. Este país é incrivelmente rico em moluscos de água doce, dos quais uma espécie cobre novecentos quilômetros quadrados, enquanto na Itália somente uma espécie ocorre sobre o dobro deste espaço. Contudo, na Jamaica uma espécie de caracóis ocorre em não mais do que vinte quilômetros quadrados. Quando nos movemos em regiões [Länder] onde a vida é geralmente desenvolvida de maneira pobre, vemos então andar de mãos dadas uma baixa densidade de espécies com um pequeno número de indivíduos e com uma redução na riqueza geral de formas. Agora, tais regiões nos ensinam que a característica da densidade de espécies deve ser considerada tributária à seleção [Aussonderung] e separação [Abgrenzung] de províncias biogeográficas. Se nós as tivéssemos considerado, então não teríamos feito do Ártico um reino próprio da distribuição de animais e plantas com base em características predominantemente negativas.

O mundo orgânico ártico nos fornece o maior exemplo de uma ampla região que é pobre em formas de vida autônomas, pobre em espécies e, ao mesmo tempo, pobre em indivíduos. Apenas em alguns lugares, uma vida rica se concentra frequentemente em espaços restritos dentro de baías protegidas e em montanhas de pássaros. Não podemos nos enganar pelo fato de que significativos biogeógrafos tais como Sclater e Wallace a partir daí fizeram uma região autônoma da difusão animal comparável às outras grandes províncias, tais como a paleoártica, a oriental, a australiana, e outras.¹³ Somos da opinião, como Brauer e Scharff, de que isso não é justificável, de que se deveria ver aí, ao contrário, no máximo uma “sub-região” [“Subregion”].¹⁴ A região ártica tem principalmente características negativas. Dos seis mamíferos típicos do Ártico, a rena, a raposa polar, a toupeira e a lebre do gelo são também endêmica fora do Ártico. A própria região da lebre do gelo é tão justamente significativa [p. 40/142] da impossibilidade de isolar uma grande região autônoma da difusão da vida [Lebensverbreitung] ártica. Ela alcança profundamente a Eurásia e a América temperadas, em direção a Sakhalin, Japão, Irlanda e Escócia; compreende a Península Escandinava, tem postos avançados nos Pireneus, nos Alpes, nos Cárpatos e no Cáucaso. Ainda mais amplas, as áreas de

difusão [Verbreitungsgebiete] de aves árticas alcançam até o sul; as espécies de lagartos têm, entretanto, regiões de difusão que são muito semelhantes às da lebre do gelo. Dentre as plantas árticas, não são poucas aquelas cujas regiões de difusão se sobrepõem às mencionadas acima.

Em geral, a densidade habitacional [Wohndichte], simultaneamente com a densidade de vida [Lebensdichte] e a densidade de espécies [Artdichte] decai com a altitude. Mas, então, os planaltos oferecem de fato novamente muitas oportunidades para a especialização das formas de vida, e por isso a redução do número de espécies claramente se destaca menos do que quando nos movemos em direção aos polos, onde as condições de vida são semelhantes. A Flora nivalis dos Alpes Suíços, entre dois mil e quinhentos e quatro mil metros acima do nível do mar, totaliza apenas ainda trezentos e trinta e oito espécies de plantas com flores – quase tantas quanto toda a Groenlândia; aproximadamente a metade disso ocorre também na Escandinávia e no Ártico, e os Alpes têm setenta [espécies] em comum com as altas regiões dos Pireneus, dos Cárpatos e dos Apeninos. Nos Andes da América do Sul, o número de espécies de alguns grupos de plantas e animais nas altitudes alpinas dos páramos excede o das regiões vizinhas, como é o caso dos pássaros e dos anfíbios, por exemplo. Não se trata aqui, portanto, de nenhuma influência imediata do clima. Os planaltos da Ásia Central, que abrangem a maior parte do Tibete e da Mongólia, pertencem – apesar da altitude de sua posição [Lage] e das faixas desérticas que os atravessam –, às áreas de vida mais ricas em formas. As altas montanhas das margens e do interior certamente contribuem para essa riqueza. O Tibete é caracterizado por uma “riqueza verdadeiramente insular em suas próprias formas”, [p. 41/143] enquanto da Mongólia até o norte começa um empobrecimento que domina todo o norte da Eurásia.¹⁵ Nesse sentido, poderíamos assim ser tentados a responsabilizar o clima cada vez mais desfavorável e a monotonia das estepes, mas mesmo em regiões [Länder] com condições de vida [Lebensbedingungen] mais favoráveis, rumo ao sudeste, a abundância de vida [Lebensreichtung] da Ásia é atenuada à medida que nos aproximamos da Austrália. Em vez da “fronteira de Wallace”, em Celebes e em Timor temos uma área de crescente empobrecimento.

A Nova Zelândia tem, numa área de vinte e sete mil quilômetros quadrados, mil e cem espécies de plantas com flores e samambaias, cada espécie cabendo em duzentos e quarenta e cinco quilômetros quadrados. Comparemos com esse um outro reino insular de maior

¹³Philip Lutley Sclater (1829-1913), advogado e zoólogo inglês. Ele empregou o termo latino Regio Australiana, enquanto Wallace se referiu à região da “Australásia”. [N.T.I.]

¹⁴August Brauer (1863-1917), zoólogo alemão. [N.T.I.]

¹⁵A. Jacobi. Lage und Form biogeographischer Gebiete. [Posição e Forma das Áreas Biogeográficas] Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin 36 (1900) 179. [N.T.I.][Ver nota 3]

peculiaridade, Madagascar, assim, se estimarmos o número de plantas vasculares de Madagascar, como Hemsley, em cinco mil, encontraremos ali uma espécie sobre menos de cento e vinte quilômetros quadrados.¹⁶ Contudo, na ilha neozelandesa mais de sessenta e um por cento de suas espécies são próprias. A pobreza de espécies, portanto, anda de mãos dadas com a riqueza de espécies próprias. O mundo vegetal da Nova Zelândia é mais rico do que seu mundo animal, mas, como vemos, ainda sempre pobre. Isso devemos ter em mente especialmente em comparação com outras áreas. Biogeograficamente, a Nova Zelândia é muito diferente da Austrália, mas não por causa de suas formas de vida próprias, as quais a Austrália não possui, mas sim por conta da escassez das formas típicas para a Austrália. As numerosas espécies endêmicas da Nova Zelândia são, na maior parte, de parentesco australiano, e pertencem a isso especialmente as plantas decisivas, mais comuns ou mais marcantes para a paisagem da Nova Zelândia. O reino da Nova Zelândia é rico em gêneros (trezentos), mas apenas doze destes são peculiares. A autonomia da Nova Zelândia é, portanto, maior nas espécies, nas formas de vida mais recentes e menos possível particulares do que nos gêneros. Quando comparamos com isso os Seychelles com sessenta espécies especiais, dentre as quais dezesseis gêneros especiais, em sua maioria palmeiras, [p. 42/144] deste modo, a autonomia da Nova Zelândia nos aparece apenas ainda como uma propriedade por assim dizer superficial.

O adensamento [Verdichtung] de palmeiras endêmicas nas Seychelles é um fenômeno mais curioso na Fito-geografia das pequenas ilhas no Oceano Índico. É ainda mais notável quando comparado com a escassez de palmeiras em Madagascar e nas outras ilhas da região. A família das Pandanaceae, peculiar ao trópico do hemisfério leste, tem ocorrência desde a costa oeste da África passando pelo Oceano Índico e Pacífico em latitudes tropicais até as mais distantes ilhas da Oceania; encontramos o maior adensamento de espécies [Artverdichtung] nas ilhas do Oceano Índico ocidental: Maurício, Bourbon, Rodriguez e as Seychelles têm suas espécies endêmicas; somente Madagascar teria vinte, provavelmente ainda mais que isso. Para destacar também um grupo de plantas da zona temperada e certamente do sul, teríamos o das Proteaceae, aquela família de plantas de quase mil espécies de árvores pequenas bem como arbustos maiores e menores, com folhas sempre verdes, povoando a zona Austral da Terra de maneira a mais desigual, completamente excluída das regiões nórdicas: a Austrália teria quinhentos e noventa e uma, o sudoeste da Austrália sozinho teria trezentos e setenta e seis, o

sudoeste da Colônia do Cabo teria duzentos e sessenta e dois, a Nova Caledônia teria vinte e sete, toda a região de flores indomalaica do Himalaia até a Cochinchina não teria mais do que vinte e cinco, a América do Sul tropical trinta e seis, a América do Sudoeste temperada sete. Por fim, quando consideramos um grupo amplamente difundido ao invés de um de difusão relativamente limitada, deste modo, torna-se mais evidente a influência da densidade geral de vida [allgemeine Lebensdichte].

Como se apresentariam os mamíferos, sem contar por enquanto os monotremados e os marsupiais, em um mapa da densidade de espécies? Em geral, veríamos uma pobreza em espécies nas regiões temperadas e frias do hemisfério norte, onde vastas planícies favorecem a dispersão, de modo semelhante nas regiões estépicas e desérticas ao sul daquelas, até aproximadamente o paralelo 15° a norte. Ao contrário [p. 43/145], algumas altas montanhas e ilhas destas zonas, como a Córsega, os Alpes ou o Cáucaso, pareceriam oásis de maior riqueza. E, no entanto, a pobreza de espécies permaneceria, em geral, a marcha dominante até as margens norte das florestas tropicais no Velho e no Novo Mundo; para além desses casos, observaríamos um segundo pico de densidade de espécies nas regiões orográfica e climaticamente diversas da zona temperada do sul, que diferem das regiões da mesma zona no hemisfério norte em que não existem grandes planícies. Reconhecemos a concatenação da densidade de espécies com a densidade geral de vida, mas ao mesmo tempo também reconhecemos especificidades, que devem ter uma razão fundamentada pela História da Terra [erdgeschichtliche]¹⁷.

Seria bem desejável que se investigasse de maneira mais precisa as relações entre os diferentes modos de classificação. Na abundância de vida [Lebensreichtum] se escondem as elevadas densidades de espécie e habitacional e, ao mesmo tempo, a elevada intensidade. Tanto o número de espécies quanto o de indivíduos cresce, em geral, em direção às regiões mais quentes da Terra. No entanto, enquanto isso vale de imediato para o número de indivíduos, acontecem oscilações na densidade de espécies, as quais podem ser reconstituídas por razões fundamentadas pela História da Terra. A isso pertence a abundância de espécies [Artreichtum] do mundo vegetal do sul da África e do sul da Austrália, em comparação com os recortes equatoriais desses continentes. Outros, como a crescente densidade de espécies entre os pulmonados no sudeste europeu, provêm da conexão entre o arranjo do solo com a história das referidas regiões. Este é, entretanto, um caso raro de difusão limitada.

¹⁷O termo "Erdgeschichte" (História da Terra), adjetivado como "erdgeschichtlich-" é, por assim dizer, o rótulo mais comumente empregado na época de Humboldt e Ritter para designar o campo que hoje é amplamente conhecido como Geologia. [N.T.]

¹⁶William Botting Hemsley (1843 e 1924), botânico inglês. [N.T.I.]

O efeito retroativo do espaço sobre a vida

Tentamos mostrar através de alguns exemplos as providências que a vida encontrou para enfrentar o espaço [Raumbewältigung]; de fato, teríamos que nos deter em um curso de Biologia [p. 44/146] se quiséssemos ter apenas uma ideia de sua profusão e multiplicidade. Pois não apenas os órgãos de locomoção, mas todos os órgãos são colocados a serviço desse fim; de cada progresso deriva um avanço para a reivindicação por espaço [Raumforderung]. Seria de se admirar se víssemos como a questão espacial [Raumfrage] se liga invariavelmente às três maiores necessidades vitais [Lebensnotwendigkeiten], quais sejam, a habitação, a alimentação e a reprodução? Não precisamos remontar à definição filosófica de cada ser [Wesen] enquanto uma coisa *que assume um espaço correspondente* apenas a ela, para demonstrar a onipotência da necessidade de espaço [Raumbedürfnisse] na vida. Se todo organismo vivo requer um espaço no qual ele repousa, ele necessita de um espaço mais amplo, a partir do qual ele extrai sua alimentação, e alcança o ápice de sua reivindicação por espaço [Raumforderung] no processo de proliferação [Vermehrung], seja pelo fato de que este [processo] ocorre no ápice do seu crescimento ou pelo fato de que ele simplesmente se apossa do espaço adjacente [Nachbarraum] da criatura-mãe [Mutterwesen] por meio de divisão, brotamento, ramificação, etc. Isso também implica sempre uma necessidade crescente de alimentação [Nahrungsbedürfnis] e, com isso, o esforço para ampliar o espaço de alimentação [Nahrungsraum]. Fatos notáveis, como os percursos para desova¹⁸ de peixes ou as migrações de vários mamíferos durante a época de acasalamento, certamente contribuem para a mobilidade crescente desses organismos. Assim, mesmo se o enfrentamento do espaço [Raumbewältigung] é sempre um simples meio para um fim, e mesmo se as maiores realizações do transporte moderno falhem em mostra-lo em sua forma pura, ele ainda contribui muito, de fato, à formação e transformação dos organismos vivos. Lembremo-nos de um dos eventos mais importantes no âmbito da evolução da vida [Lebensentwicklung]: a caminhada ereta do ser humano pertence a essa classe de fenômenos.

Com efeito, o espaço é algo que está fora do organismo e, no entanto, cada organismo vivo está vinculado ao seu espaço e [p. 45/147] associado com seu espaço. Se uma espécie está ampla ou estritamente difundida, isso faz parte de sua característica de vida [Lebenseigenschaft]. Para a humanidade, o grande significado de seu espaço de vida [Lebensraum] – ao qual se empregou o

termo ecúmeno –, é considerado absolutamente essencial. Mas também deste modo cada espécie de planta e animal tem seu ecúmeno. É o espaço que esta [espécie] ocupa sobre a Terra e de cujo tamanho e forma depende uma parte de sua faculdade de viver [Lebensfähigkeit]. Ainda que não tenhamos uma compreensão precisa desse espaço, fica evidente que este [espaço] pertence à planta, ao animal, às pessoas [Volk]. Muito distintas são as relações espaciais [Raumbeziehungen] de uma ameba, de um coral, de uma água-viva pelágica, de um caracol terrestre, de um pássaro migratório, de um leão. Uma pequena tribo indígena na floresta sul-americana possui necessidades espaciais [Raumbedürfnisse] e representações espaciais [Raumvorstellungen] que são completamente distintas daquelas de um europeu, que só vê o bem-estar de seu povo na abrangência do mundo [Weltumfassung]. Todo organismo vivo requer um espaço distinto de vida [Lebensraum] e todos que pertencem à mesma espécie têm a mesma reivindicação. Grupos maiores, da mesma forma, têm exigências espaciais [Raumanspruch] correspondentes, tal como as árvores, os pássaros voadores e não voadores e os mamíferos. Aparecem, assim, ao lado do espaço geral de vida [*allgemeine Lebensraum*], inúmeros espaços de vida [Lebensräume] de maiores e menores grupos de formas de vida, que se encontram e se interpenetram, e cada pedaço da superfície terrestre é coberto por um grande número de tais áreas de distribuição.

Apenas algum tempo depois de eu ter feito essa reivindicação é que ficou claro para mim, graças à referência de Oskar Dudgeon aos “Princípios do método geográfico-morfológico da sistemática vegetal” [Grundzüge der geographisch-morphologischen Methode der Pflanzensystematik, 1898], de R. von Wettstein, o quanto a mesma [reivindicação] já havia sido feita há vários anos e partindo de uma outra perspectiva.¹⁹ Instigado pela “Origem das espécies através da seleção espacial” [Entstehung der Arten durch räumliche Sonderung], de Moritz Wagner, R. von Wettstein busca complementar a [p. 46/148] comparação morfológica, que se tornou totalmente insuficiente para a sistemática das plantas, através do estudo da difusão geográfica²⁰. Com isso, ele parte do pressuposto de que as áreas de espécies [Artgebiete] com parentesco próximo coexistiriam lado a lado e estariam associadas através de áreas com formas [de vida] transitórias, enquanto as áreas de espécies com parentesco distante estariam separadas de maneira distanciada, ou também coincidiriam, e em todo caso não estariam associadas através de áreas com formas

¹⁸“*Laichzüge*” é a expressão empregada por Ratzel para aquele fenômeno amplamente conhecido entre nós como “piracema”, do tupi “subida do peixe”. Trata-se do movimento migratório de algumas espécies de peixe em busca do local para a desova. [N.T.]

¹⁹Oskar Dudgeon (1852-1933), botânico alemão; Richard Wettstein, Cavaleiro de Westersheim (1863-1931), botânico austríaco. [N.T.]

²⁰Moritz Wagner (1813-1887), explorador, geógrafo e historiador natural alemão. [N.T.]

[de vida] transitórias. O fato de que não se trata de uma tendência isolada foi apresentado recentemente no trabalho de Arnold Jacobi, baseado em Moritz Wagner e denominado "Posição e forma das regiões biogeográficas" [Lage und Form biogeographischer Gebiete, 1900]. Este trabalho evidencia que investigadores em sistemática, paleontologia e biogeografia se voltam para uma abordagem e um método mais geográfico, de tal forma que o estudo do hábitat [Habitat] é reivindicado como sendo indispensável para trabalhos precisos, para um entendimento mais profundo das relações de parentesco, e de forma que as razões para a conexão entre sistema e distribuição remontem aos processos de separação espacial [räumliche Trennung], de disseminação e de deslocamento mútuo das formas.

Vemos muitas influências espaciais [Raumeinflüsse] se manifestarem nas áreas de habitação [Wohngebiet] e de alimentação [Nahrungsgebiet] dos organismos vivos, mas a maior parte delas, e as mais importantes, podemos apenas imaginar. Uma observação que lemos, outra vez, recentemente, em "Viagens de um naturalista na América do Sul tropical" [Reise eines Naturforschers im tropischen Südamerika, 1900, p.48], de Bürger, a saber, "por toda parte na Terra os grandes territórios de especiação [Artbildung]²¹ se mostraram os mais prósperos", poderia referir-se a uma grande série de fatos; e efetivamente em sua assertividade [Bestimmtheit] ela possui um timbre mítico²². Ela parte de uma concepção muito otimista do estado de nosso conhecimento. Pois, se já tivéssemos conseguido determinar, por exemplo, que a superioridade espacial [räumliche Überlegenheit] seria efetiva na situação biogeográfica da Ásia, certamente estaríamos [p. 47/149] mais próximos de resolver o mistério da criação de novas formas de vida [Lebensformen]. Nesse meio tempo, iríamos conferir uma maior legitimidade a essa sentença se fosse designada de "conservação de espécies" [Arterhaltung] em vez de "formação de espécies" [Artbildung]. Alguém acreditaria que um espaço extenso teria em si uma maior capacidade de gerar novas espécies? Sabemos o quão necessária para a especiação [Artbildung] é a especialização [Absonderung] em regiões mais estreitas. O que conta é o modo como o espaço é estruturado. Os seis milhões de quilômetros quadrados do Saara são pobres em espécies, assim como o norte da Eurásia até a margem do Oceano Pacífico. Em contraste, a pequena e excentricamente postada ilha do Japão é uma região de relativa abundância. Na América do Sul, a parte ocidental é certamente mais pobre do que a muito mais ampla parte oriental. Nesta parte, no entanto, a bacia razoavelmente grande do Orinoco pertence às mais ricas em espécie do continente. A principal razão

reside seguramente na sua ampla conexão com o maior espaço de vida [Lebensraum] concatenado da América do Sul, a região do Amazonas. Os habitantes dessas regiões imigraram, sem obstáculos, para os *Llanos* e as ilhas florestadas do Orinoco. Assim, poder-se-ia talvez atribuir a surpreendente riqueza de espécies das limitadas regiões ocidentais da África do Sul e do sul da Austrália a uma grande terra austral [Südland]²³, o lar comum às suas Proteaceae e seus congêneres?

Se considerarmos a atual Eurásia, estaremos facilmente inclinados a concluir, a partir de suas relações espaciais [Raumverhältnisse], que a grande superioridade espacial da Ásia sobre a Europa deveria levar a uma preponderância correlata da grande massa terrestre oriental sobre o prolongamento noroeste chamado Europa, e poderíamos nos inclinar a aceitar suposição similar também para o mundo primitivo [Vorwelt]. Em um período da História da Terra [Erdgeschichte], que chega próximo ao presente, os espaços asiáticos se ampliaram ainda por meio da conexão do nordeste da Ásia com o noroeste da América. Daí originou-se uma região, frente à qual a Europa era apenas uma península [p. 48/150] de tamanho menor, e se um movimento para o oeste se realizou entre os habitantes dessa área, certamente uma enxurrada de diferentes espécies teve de fluir e se apinhar nesse espaço restrito. Contribuiu para esse processo, sem dúvida, a capacidade de mover-se, desenvolvida e praticada nesse vasto espaço, encontrando-se dentre os imigrantes asiáticos animais capazes de correr e pular tais como cavalos, antílopes, ratos saltadores, entre outros.

Um fato importante que depende do espaço e permanece também inquestionável surge à medida em que uma transformação das condições de vida se realiza numa área tão vasta. O tamanho do espaço [Große des Raumes] corresponderia aos nichos espaciais [Raumbereiche] nos quais as condições de vida se modificam bem como aos deslocamentos das áreas de vida que estas [condições de vida] provocam. A glaciação dos Alpes na era do gelo certamente transformou uma grande área e exerceu impactos correspondentes sobre um espaço considerável. Mas esse efeito não desaparece pelo fato de que meia Europa estava coberta de gelo, que partia de vastos espaços do norte? O desenvolvimento das estepes na Europa deve ter tido uma relação semelhante com o das estepes na Ásia. E, tal como essas grandes diferenças espaciais [räumliche Unterschiede], também do mesmo modo se comportam suas consequências biogeográficas, em que a característica do amplo espaço de proteger formas de vida exerce um efeito sobressalente.

²³Eventualmente uma menção à "Terra Australis" de Ptolomeu. Uma década após a publicação do presente artigo a mesma ideia viria a auxiliar a teoria da existência, no passado, de um supercontinente, tal como defendido cabalmente por Alfred Wegener em *Die Entstehung der Kontinente und Ozeane* (1912). [N.T.]

²²Heinrich Otto Wilhelm Bürger (1865-1945), zoólogo alemão. [N.T.I.]

A partir disso, a Ásia pôde drenar para a Europa, em repetidas ondas, as mesmas ou aproximadas formas de vida congêneres. Por fim, talvez ainda outro motivo possa ser mencionado em favor das grandes áreas, motivo este que até então, até onde vejo, não foi levado em consideração. Nós conhecemos a misteriosa aversão de muitos animais diante de barreiras aquáticas; afinal, certos canais estreitos imediatamente apartam. Agora, quando uma grande região [Land] como a Eurásia oferece espaço suficiente sobre o qual novas formas de vida se espalham de forma desimpedida, essas [formas] poderão se encontrar livremente [p. 49/151] e uma considerável densidade de espécies pode se constituir em províncias favoráveis.

Certamente é possível que por trás desses impactos espaciais [Raumwirkungen] simples, que são facilmente compreensíveis, residam outros [impactos espaciais] cuja natureza seja completamente obscura, porque em seu interior interagem com o espaço processos vitais [Lebensvorgängen] que ainda não somos capazes de reconhecer. Sewerzow observou nas cordilheiras Tian Shan que os peixes se tornam menores quanto mais alto flua o córrego em que vivem²⁴. Que tal fato não dependa do nível do mar, isso é provado pelo amplo e calmo rio Aksai que, a três mil metros de altitude, dispõe de peixe do mesmo tamanho do existente à jusante. Isso lembra o fato de que há animais aquáticos que simplesmente não podem ser criados em aquário, e que alguns peixes de água doce permanecem pequenos nos córregos e lagoas. Os numerosos experimentos que se tem realizado para encontrar as causas verdadeiras dessa influência espacial [Raumeinfluss] ainda não permitem uma resposta certa. Mas de fato pode-se dizer com certeza que a obtenção de alimentação, o acesso ao ar e a eliminação de material de decomposição não explicam sozinhos a diferença de crescimento em espaços restritos e espaços amplos. Para encontrar casos relacionados a esses fenômenos provavelmente devemos buscar a resistência insuperável de alguns animais a viver e se reproduzir em cativeiro. Os zoogeógrafos há muito chamaram a atenção para o fato de que, dentro de uma mesma espécie, os habitantes de ilhas são menores do que os habitantes do continente. Esse é o caso das raças de pôneis das Ilhas Shetland, da Sardenha e da Islândia, os pequenos cervos da Córsega e da Sardenha, os mini-cervos das ilhas de Sonda, os mini-elefantes de Malta, a ausência dos grandes mamíferos americanos nas Antilhas, dos [mamíferos] asiáticos nas menores e mais remotas ilhas australasiáticas, dos [mamíferos] africanos em Madagascar e ilhas vizinhas.

Aparentemente, no entanto, há dois tipos de fatos

²⁴Nikolai Alekseevich Sewerzow (1827-1885), um explorador russo e naturalista. [N.T.I.]

aqui: a [p. 50/152] ocorrência do mesmo gênero dentro de espécies ou raças menores em ilhas, e a precoce extinção ou extermínio de grandes animais em ilhas, para o que a história dos grandes mamíferos europeus nas ilhas britânicas fornece provas particularmente evidentes. O nanismo não é de modo algum geral; ele não parece se aplicar, por exemplo, aos répteis, pois encontramos nas Antilhas, pobres em mamíferos, anacondas, embora a *Boa constrictor* somente ocorra em Trinidad, que está próxima do continente, e um dos maiores lagartos (o *Metepeceros* negro de Santo Domingo) e nas ilhas Galápagos as enormes tartarugas, sem falar dos crocodilos anfíbios gigantes das Antilhas.

Mas também não podemos ter certeza de atribuir as formas [de vida] anãs insulares²⁵ ao caráter restrito do espaço [Raumenge] das ilhas, quando vemos que os cervos do oeste europeu, que estão próximos dos da Córsega e da Sardenha, são menores, especialmente a galhada, comparados com aqueles que têm seu lar nas amplas terras do interior europeu e do norte da Ásia. Não poderia ser evocado aqui um fato talvez ainda mais significativo, proveniente da história do mundo animal europeu? Aquela fauna retratada primeiramente por Edward Forbes como lusitana, que se difundiu para o noroeste da Europa a partir da Espanha, Portugal, sudoeste da França e áreas vizinhas, parece não ter trazido um único grande mamífero, enquanto os imigrantes da Europa vindos mais tarde da Ásia do norte e central se espalharam pela Europa com uma grande quantidade de animais gigantes? Ao contrário do Velho Mundo, o Novo Mundo viu suas próprias grandes formas animais, partindo do grupo Edentata, encolher para pequenos tamanhos e, especialmente na América do Sul, vários outros mamíferos, como os felinos, ursos, antas, lhamas e macacos assumiram estatura menor. Com isso, no entanto, [p. 51/153] é surpreendente a ocorrência do maior roedor, a cutia.

Nesses inúmeros casos, pelo menos primariamente, o nanismo não se deve ao espaço da vida [Lebensraum], e também o clima, que se quis responsabilizar, não teria comprovadamente a ver com tal fato. Ainda assim, no entanto, o espaço da vida [Lebensraum] poderia mesmo, até certo ponto, exercer influência, ao fomentar ou inibir o desdobramento silencioso das tendências de crescimento, quaisquer que elas forem, dependendo se esse espaço for amplo ou restrito. Isso nos conduz à mais pronunciada forma de efeito retroativo do espaço sobre a vida.

²⁵As formas de vida anãs insulares" são produto do assim chamado "nanismo insular", um processo evolutivo de redução de tamanho de animais de grandes proporções, normalmente mamíferos, quando estão limitados a um habitat espacialmente estrito, como ilhas. [N.T.]