

BIOGEOGRAFIA, HISTORICIDADE E EPISTEME: NOTAS PARA A COMPREENSÃO DE UMA NATUREZA HÍBRIDA NO ANTROPOCENO

*BIOGEOGRAPHY, HISTORICITY AND EPISTEMIS: NOTES FOR UNDERSTANDING A HYBRID NATURE IN THE
ANTHROPOCENE*

RESUMO

O Antropoceno não representa apenas um novo período geológico que define uma marca humana permanente na paisagem terrestre. Ele estabelece um novo patamar quali-quantitativo para se analisar a transformação de uma natureza bio-ecológica para uma natureza hibridizada pela cultura humana. Nessa perspectiva, a Biogeografia é desafiada a se reinventar, a fim de compreender esta “natureza híbrida” como um novo metaestado de equilíbrio flutuante na relação sociedade-natureza; nem melhor e nem pior do que a “natureza primitiva” idealizada pelos naturalistas, apenas diferente. Para isso, é imperativo que a Biogeografia reencontre a abordagem geográfica, derivando da sua tradição naturalista e tornando-se um instrumento poderoso de interpretação da complexidade do presente. Neste artigo, buscamos estabelecer uma linha histórica das contribuições mais significativas para a composição deste campo epistêmico na Geografia entre os séculos XIX e XX, a fim de contextualizar as tentativas de inserção do papel dos seres humanos na distribuição das espécies dentro da temática biogeográfica. Por fim, apresentamos uma proposta inicial daquilo que acreditamos ser uma biogeografia do Antropoceno, organizada em torno de cinco eixos centrais de pesquisa: a biogeografia da conservação, a biogeografia das invasões, a biogeografia biotecnológica, a biogeografia da alimentação e dos saberes tradicionais e a biogeografia urbana.

Palavras-Chave: Biogeografia, Antropoceno, natureza híbrida, episteme.

ABSTRACT

The Anthropocene is not just a new geological period that defines a permanent human mark on the terrestrial landscape. It establishes a new qualitative level to analyze the transformation from a bio-ecological nature to a nature hybridized by human culture. In this perspective, Biogeography is challenged to reinvent itself in order to understand this “hybrid nature” as a new floating metastate in the society-nature relationship; neither better nor worse than the “primitive nature” idealized by naturalists, only different. For this, it is imperative that Biogeography rediscovers the geographical approach, deriving from its naturalist tradition and becoming a powerful instrument for interpreting the complexity of the present. In this paper, we seek to establish a historical line of the most significant contributions to the composition of this epistemic field in Geography between the 19th and 20th centuries, in order to contextualize attempts to insert the role of human beings in the distribution of species within the biogeographic theme. Finally, we present an initial proposal of what we believe to be an Anthropocene biogeography, organized around five central research axes: conservation biogeography, invasion biogeography, biotechnological biogeography, biogeography of food and traditional knowledge and urban biogeography.

Keywords: Biogeography, Anthropocene, hybrid nature, episteme.

 **Adriano Severo Figueiró**

1-Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Rio Grande do Sul, RS-Brasil.

Correspondência: adriano.figueiro@ufsm.br

Recebido em: 11-08-2020

Aprovado em: 20-12-2020



Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Licença Creative Commons BY-NC-SA 4.0, que permite uso, distribuição e reprodução para fins não comerciais, com a citação dos autores e da fonte original e sob a mesma licença.



INTRODUÇÃO

A biogeografia, enquanto campo disciplinar, sempre esteve organizada, em essência, como uma geografia da natureza viva ou, mais especificamente, como o estudo da distribuição das formas de vida terrestres em todas as suas escalas espaciais e temporais (SCHICKHOFF et al., 2014). Esse objeto de estudo, todavia, compõe um campo epistêmico compartilhado pelas ciências da vida (Biologia, Ecologia), pelas ciências da Terra (Geologia, Geomorfologia) e pelas ciências humanas (Geografia, Antropologia). Em que pese o compartilhamento do objeto de estudo, as abordagens de cada uma das ciências envolvidas são bastante diversas (MILLINGTON et al., 2011; FURLAN et al., 2016) e, especificamente no caso da Geografia, a falta de clareza acerca de uma abordagem própria para a aproximação ao objeto, tem resultado em um desconforto histórico de muitos geógrafos com a condução naturalista dada à Biogeografia na ciência Geográfica (ALBUQUERQUE et al., 2004; HOUZARD, 1991; FIGUEIRÓ, 2016; SILVA Jr., 2020).

Esta orientação mais naturalista da biogeografia tem marcado fortemente a evolução deste ramo do conhecimento até a história contemporânea, a ponto de Stoddart (1987) chamar a atenção de que mesmo com o crescente interesse pela biogeografia nas universidades britânicas, tem-se simplesmente desconsiderado a sobreposição com os métodos utilizados pelos biólogos e a ausência de questões efetivamente ligadas à abordagem geográfica.

Da mesma forma, ao revisar a origem da biogeografia na França, Houzard (1991) afirma que o primeiro trabalho sobre biogeografia geográfica apareceu em 1927, e não foi escrito por um geógrafo. Tratava-se do terceiro volume do Tratado de Geografia Física de Emmanuel de Martonne, para o qual o autor convidou dois biólogos eminentes: Auguste Jean Baptiste Chevalier, professor do Museu de História Natural de Paris, botânico, e um zoólogo, Lucien Cuénot¹. Para o autor, na França, a Biogeografia

¹ No seu artigo, de 1991, Gérard Houzard faz alusão, de forma equivocada, a A. Cuénot, como co-autor do volume 3 da coleção de de Martonne, ao passo que a referência correta seria a L. Cuénot, pois se trata

geográfica só foi efetivamente emergir a partir dos anos 60, vindo a se consolidar nos anos 70, ainda que sem uma abordagem unificada. Afirma Houzard (1991):

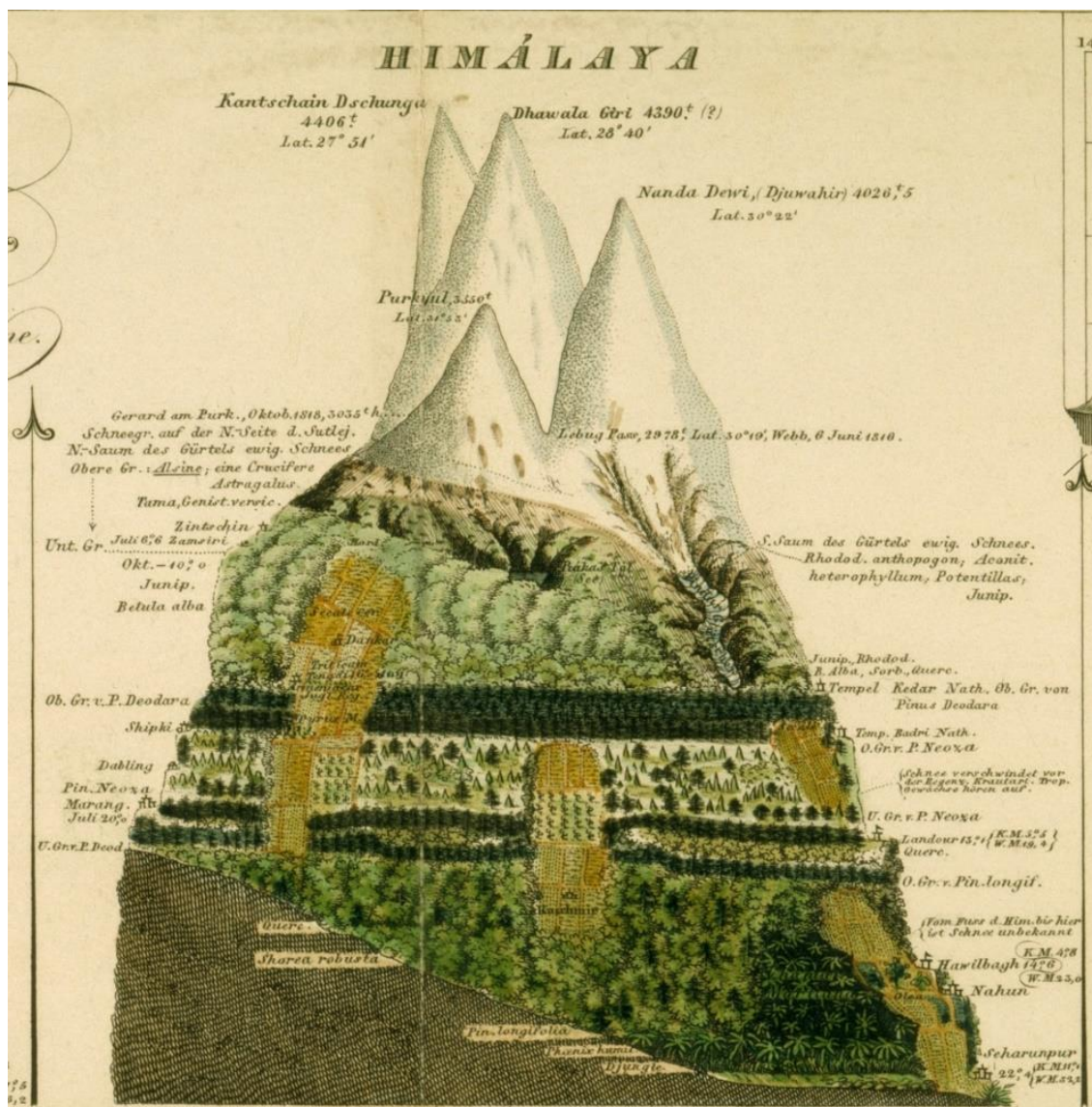
Essa diversidade pode ser considerada como uma admissão de desamparo, uma ausência de coesão, levando os detratores a negar a própria existência da biogeografia; também pode ser um sinal de vitalidade, a vontade de explorar novos caminhos, a recusa de modelos, mesmo que sejam tão prestigiados quanto os propostos pela ecologia, cuja voz de sirene ressoou (p.68).

Assim, ao recompor as bases da Biogeografia, tomar a “Geografia das Plantas” (HUMBOLDT, 2013) como o indício da simples busca de uma demarcação espacial das espécies e seus condicionantes ecológicos, nos parece uma interpretação superficial e um desconhecimento da historicidade desta abordagem geográfica que nasce com pretensões bem mais complexas. Desde as origens científicas da biogeografia na ciência geográfica, a esfera das plantas é tomada como referência de uma mediação das relações entre o mundo inorgânico das rochas e dos solos e a esfera humana da sociedade (figura 1), fazendo com que a contribuição Humboldtiana buscasse estabelecer sobre estas conexões a base da unidade terrestre. Segundo Wulf (2016), “*Humboldt não estava tão interessado em encontrar novos fatos, mas em conectá-los. Fenômenos individuais eram importantes somente ‘em sua relação com o todo’*” (p.140). Eis a importância da ideia de paisagem para a biogeografia que nascia em Humboldt, e que não tem precedência em nenhuma das demais ciências que compartilha este campo epistêmico.

É bem verdade que, na condição de um naturalista ilustrado, Humboldt se notabilizou pela criação de uma “aritmética botânica” (HUMBOLDT, 1816) que estabelecia correlações entre as características das formações vegetais e o ambiente. Correlações estas que se demonstraram tão verdadeiras a ponto de, a partir da identificação de determinados taxa em uma paisagem qualquer do planeta, poder-se fazer inferências sobre as características físicas que ali se apresentavam.

do zoólogo e geneticista francês, membro da Academia de Ciências de Nancy, Lucien Claude Marie Julien Cuénot.

Figura 1. Destaque de uma gravura do zoneamento altitudinal do Himalaia presente no atlas de Heinrich Berghaus que acompanhava a obra “Cosmos”, de Humboldt, publicada em cinco volumes entre 1845 e 1862. O que se observa na gravura transborda a relação entre a fisionomia vegetal e a altitude. Percebe-se aí a verdadeira “naturgemälde” (a “representação da natureza”, em uma tradução livre), o microcosmo do mundo expresso em uma representação que articula tanto as respostas bióticas às variações abióticas, quanto a forma e a intensidade da presença humana que transforma e se adapta a um e a outro.



Fonte: Buttimer (2012)

E não é menos verdade que este aspecto da quantificação vegetal presente na obra de Humboldt em muito se aproximava da “Geografia botânica” de Augustin de Candolle, que a definia como “o estudo metódico dos fatos relativos à distribuição dos vegetais no globo, e das leis mais ou menos gerais que dela se pode

deduzir” (CANDOLLE, 1820, p.01). A importância desta abordagem comparativa parece evidente para uma ciência exploratória do século XIX, uma vez que abria-se aí a possibilidade de um mapeamento das formações vegetais do globo. E é compreensível que tenha sido este o principal legado humboldtiano para as ciências da vida, abrindo caminho para um conjunto de fitogeógrafos europeus como Augustin de Candolle, Joakim Frederik Schouw, August Grisebach, Eugenius Warming, Andreas Franz Wilhelm Schimper, dentre outros, que compartilhavam de uma visão global de distribuição das plantas a partir dos condicionantes do meio.

Todavia, não nos parece que esteja neste ponto a principal contribuição de Humboldt para a abordagem geográfica no campo da Biogeografia. Mesmo quando buscava compreender as leis que regulam a distribuição dos seres vivos no espaço, Humboldt não abria mão do sentido de unidade e do entendimento sobre o papel dos seres humanos nesta unidade. Observemos, por exemplo, a seguinte conclusão do autor acerca das pradarias: *“a abundância das gramíneas que formam as vastas savanas (...) irá influir fortemente sobre a condição social dos povos, sobre seus costumes e sobre o desenvolvimento mais ou menos lento da sua capacidade industrial”* (HUMBOLDT, 1816, p.2).

A distribuição das plantas e dos animais só fazia sentido na biogeografia humboldtiana na medida em que era compreendida não apenas na integridade do sistema físico com o qual interagem, mas, também, pela capacidade humana de interferir sobre ela. A ação humana, portanto, era parte constituinte e constituída das “forças que animam” a vida na natureza. Entender a presença do homem como parte da unidade da natureza, não é qualquer coisa, dentro de uma biogeografia que acabou se desenvolvendo fortemente ancorada na interpretação dos seres humanos como fonte de entropia e degradação. Nas palavras do próprio Humboldt,

A natureza considerada racionalmente, quer dizer, submetida em seu conjunto ao trabalho do pensamento, é a unidade na diversidade dos fenômenos, a harmonia entre as coisas criadas de forma diferente por sua forma, por sua constituição própria e pelas forças que as animam; é o todo animado por um sopro de vida. O resultado mais importante de um estudo racional da natureza é compreender a unidade e a harmonia neste imenso conjunto de coisas e de forças, abraçar com o mesmo ardor o que se deve às

descobertas dos séculos transcorridos e às do tempo em que vivemos (...) (HUMBOLDT, 1852, p.3)

Perceba-se que quando o autor faz referência às “descobertas dos séculos transcorridos” (heranças de um tempo profundo da natureza) e às “do tempo em que vivemos” (produto da ação humana), transporta para a paisagem o verdadeiro sentido de unidade, que transcende à escala espacial para incorporar, também, a escala de tempo, onde a sociedade e a natureza passam a fazer parte do mesmo “cosmos”, da mesma simultaneidade de elementos não contemporâneos que reagem dialeticamente uns sobre os outros, uma pintura (gemälde) de configurações (MISCH, 2008).

A ideia de busca de uma morfologia da paisagem como síntese, herdada da teoria da estética de Goethe, é o recurso de método empregado por Humboldt para propor uma teoria da interpretação holística do espaço pela Geografia. Claro está que esta teoria liga-se de uma forma orgânica à necessidade de construção de uma unidade territorial no processo de unificação alemã; portanto, ainda que óbvio, é preciso reconhecer que a ciência geográfica e sua abordagem do espaço respondem a um contexto histórico de busca de conexões e identidades. Tal abordagem incorpora o “transcendental” kantiano (conjunto de leis e entendimentos apriorísticos, que não derivam da experiência imediata e que permitem a construção de um conceito de unidade da natureza, conferindo-lhe um nexó teleológico) à concepção morfológica de Goethe, de que haveria uma inteiração com o objeto a partir do olhar contemplativo do sujeito que busca compreender as transformações deste objeto (GOETHE, 2019). Para Goethe, é através do olhar, na sua relação com os demais sentidos do observador, e sua associação com o “pensar”², que nós vemos e interpretamos o mundo. Dessa forma, o “simples” ato de “olhar a natureza” é, ao mesmo tempo, uma forma de estabelecer a conexão entre o sujeito e o fenômeno (GOETHE, 1995). Parece evidente que esta

² Ao passo em que os sentidos atuam na direção de trazer a experiência sensorial de fora para dentro, a capacidade de raciocínio, para Goethe, desenvolve o caminho inverso, reelaborando a interpretação do fenômeno a partir do acesso àquilo que a percepção oculta (GOETHE, 1995). Assim, percepção e raciocínio são dois caminhos complementares para que se possa acessar o conhecimento de diferentes lados da mesma realidade, por meio de uma imaginação científica capaz de conectar estas diferentes dimensões do fenômeno.

concepção de Goethe estava profundamente impregnada pelo dualismo kantiano de articulação entre o empirismo e o racionalismo. Na *Crítica da Razão Pura*, Kant defende que todo o conhecimento começa com a experiência, ainda que nem todo o conhecimento seja derivado da experiência, já que o papel da razão é justamente o de “forçar a natureza a responder às suas interrogações” (KANT, 2017). Com o amadurecimento das ideias do autor, o uso exclusivo da razão vai abrindo espaço para outras formas de sensibilidade, como a questão dos sentimentos que nos levam à faculdade do julgamento (KANT, 2016); lembrando que no caso do romantismo alemão, os sentimentos estão diretamente associados com a questão da estética (FERRAZ, 2019).

É justamente este caminho de construção de um diálogo de unidade entre a objetividade do mundo e a subjetividade da sua interpretação, que funda as bases para uma abordagem geográfica da Biogeografia no contexto do estudo da paisagem, ainda que esta herança tenha sido em muito obscurecida pelas influências do evolucionismo darwinista/wallaciano a partir de meados do século XIX.

Com a morte, em 1859, dos dois maiores precursores do pensamento geográfico na Alemanha (Humboldt e Ritter), a geografia alemã entra num estado de forte declínio por décadas, e isso, associado ao vigoroso debate que se estabelecia acerca dos processos evolutivos (SMITH, 2011), talvez nos ajude a compreender a inclinação dos estudos biogeográficos em direção a uma abordagem marcadamente naturalista. Essa letargia epistêmica começou a se modificar por volta de 1880, com o aparecimento de uma nova geração de geógrafos que apontam um salto qualitativo a partir das contribuições de Humboldt e Ritter, seja no que se refere aos estudos de paisagem (com Otto Karl Siegfried Passarge), seja na elaboração acadêmica da própria biogeografia (com Friedrich Ratzel).

A SISTEMATIZAÇÃO DA ABORDAGEM GEOGRÁFICA NA BIOGEOGRAFIA

Ainda que Humboldt tenha proposto os principais fundamentos para a abordagem geográfica na Biogeografia, foi somente a partir de Ratzel que a Biogeografia foi, efetivamente, estruturada como campo de conhecimento (CARVALHO, 2000), especialmente a partir do conceito de “lebesraum” (ABRAHAMSSON, 2013), a construção do “habitat”. Na obra de Ratzel, o lebesraum é

tratado como a área da superfície geográfica necessária para apoiar uma espécie viva (incluindo a humana) em sua população atual e modo de existência.

Esse conceito veio sendo amadurecido por Ratzel ao longo das décadas de 1880-90, acompanhando a construção intelectual da jovem disciplina científica da biogeografia, após a mudança acadêmica de Ratzel de Munique para Leipzig, onde sucedeu a Ferdinand von Richthofen³ como titular da cadeira de Geografia, sendo ela a terceira mais antiga da Alemanha. Müller (1986) chegou a afirmar que o termo “Biogeografia” havia sido empregado por Ratzel pela primeira vez em uma carta ao seu amigo Hugo Eisig, em 1888, na Estação Zoológica de Nápoles. Todavia, em uma publicação posterior (MÜLLER,1992) o autor reconhece que a primeira referência foi feita em um artigo daquele mesmo ano, intitulado “A aplicação do termo ‘ecumenismo’ aos problemas geográficos do presente”⁴, e que, posteriormente, ele retorna a escrever sobre a importância desse novo termo em sua correspondência privada com seu amigo. Neste artigo, Ratzel trata o ecúmeno (do grego “oikouménē”, habitável) como o espaço habitável da superfície terrestre, onde as diferentes espécies interagem constantemente em múltiplas estratégias de adaptação às condições que a natureza oferece.

Mas o ecúmeno não é visto pelo autor como um simples “palco” da vida, na perspectiva do ecótopo definido por Ernest Haeckel na obra fundadora da ecologia (HAECKEL,1866); o ecúmeno é um espaço relacional, um conjunto dinâmico de interações que define a ontologia dos organismos, ligando de forma indissociável as dimensões interna e externa de cada indivíduo e população: *claramente o espaço é algo*

³ Cumpre destacar que o próprio Richthofen já havia sugerido, em 1883, naquilo que ele considerava como uma “Geografia biológica”, a diferenciação no trabalho dos geógrafos em relação à abordagem até então realizada por botânicos e zoólogos, ainda que a dimensão humana não estivesse ali presente: “O negócio do geógrafo não é estudar espécies vegetais e animais em suas diferenças; isso é feito pelos trabalhos de morfologia e sistemática do botânico e do zoólogo. Cabe ao geógrafo considerar a distribuição de espécies, gêneros, famílias e ordens na direção horizontal e vertical e, em relação a qualquer espaço terrestre, assim como em toda a Terra, especular sobre as causas da existência de formas particulares e também as da coexistência social. Como resultado, novos elos são adicionados à cadeia de reciprocidades causais” (RICHTHOFEN apud MÜLLER, 1992, p.449)

⁴ “Die Anwendung des Begriffs « Oekumene » auf geographische Problème der Gegenwart”

que fica fora do organismo e, no entanto, cada ser vivo está ligado ao seu espaço e conectado ao seu espaço (RATZEL *apud* BARUA, 2018, p.105).

Guardados os devidos contextos históricos, o ecúmeno ratzeliano representava a materialização espacial daquilo que Humberto Maturana define hoje como um “acoplamento estrutural”, ou seja, um processo de interação recorrente entre os indivíduos e seu meio, que promove, por meio do (re)conhecimento de ambos, um mecanismo de mútua adaptação e transformação das estruturas sistêmicas em que estão inseridos (MATURANA e VARELA, 2001). Mais recentemente, ainda que sob uma interpretação mais ecológico-quantitativa, este paradigma de “acoplamento” tem representado um grande “guarda-chuva” epistêmico para um conjunto bastante diversificado de pesquisas que se alojam sob o conceito em formação de “CHANS” (Sistemas Naturais e Humanos Acoplados⁵), financiado como um programa interdisciplinar de pesquisa permanente pela Fundação Nacional de Ciências dos EUA desde 2007 (ALBERTI et al., 2011).

O reaparecimento desta temática hoje, no entanto, se dá em uma paradoxal perspectiva de uma ciência muito mais fragmentada em busca de uma síntese abandonada lá atrás. Já a biogeografia proposta por Ratzel, que ele mesmo denominou de “universal”⁶, trazia para o campo intradisciplinar um debate verdadeiramente de síntese. Ela representava um campo de conhecimentos que não se limitava à descrição e classificação dos aspectos da flora e da fauna, mas que buscava, na análise das dinâmicas espaciais

5 Coupled Human And Natural System

6 Ratzel incorpora esta dimensão “universal” ao seu conceito não como uma perspectiva escalar, mas epistêmica, por se opor, na velha e boa tradição humboldtiana, à fragmentação positivista das ciências, tão em moda no fim do século XIX. A ideia da universalidade liga-se de forma umbilical ao princípio da indissociabilidade no estudo dos processos coevolutivos entre todas as espécies que compartilham e transformam (ao passo em que são transformadas) o espaço terrestre. Nas palavras de Ratzel, “na história dessa evolução, as plantas influenciaram as plantas, os animais influenciaram os animais, e estes aquelas e vice-versa; mas nenhum outro organismo exerceu uma influência tão ampla e extensa sobre os outros seres como fez o homem, transformando de maneira muito profunda a fisionomia da vida na Terra” (*apud* CARVALHO, 2000, p.4). Não por outro motivo, Ratzel incluiu a antropogeografia como uma disciplina subsidiária da sua imaginada Biogeografia universal.

intrínsecas ao “lebesraum”, a identificação das conexões existentes entre todos os seres vivos, incluindo aí a dimensão humana da antropogeografia; algo como uma teoria unificadora da vida, tendo o espaço como referência. Nas palavras do autor:

A nossa ciência tem que estudar a Terra unida, como ela é, incluindo o homem, por isso não pode afastar-se do estudo da vida humana, e nem mesmo do da vida vegetal e animal. As mútuas relações existentes entre a Terra e a vida, que nela se produz e se desenvolve, constituem precisamente o nexos entre uma e outra e, portanto, devem ser especialmente consideradas (RATZEL *apud* CARVALHO, 2000, p.05)

Ratzel acreditava que a história da vida e a história da humanidade se conectavam no compartilhamento do espaço terrestre. Em essência, a caracterização do Lebesraum, cuja versão mais bem elaborada apareceu em uma publicação de 1901⁷, definia exatamente a forma e a intensidade com que as estratégias de adaptação das espécies se desenvolviam em cada local. Nesta obra, o autor chama a atenção para o fato de que a vida não pode ser separada de seus requisitos espaciais, ou seja, o espaço é o que dá referência e sentido à vida.

Ainda que sua contribuição para a geografia humana tenha sido mais difundida e reconhecida na historiografia geográfica, Ratzel teve sua formação ligada aos estudos em zoologia nas universidades de Heidelberg, Jena e Berlim, onde foi fortemente influenciado pelo evolucionismo darwinista; daí que, para ele, a luta pela vida se constitui sempre em uma luta pelo espaço, luta esta que resulta diretamente da tensão fundamental entre a fixidez da terra e o devir da vida. Nas palavras do autor, “*o espaço é a primeira condição da vida, a partir da qual todas as outras condições são medidas*” (RATZEL, 1901, p.168). A relação entre a geografia política de Ratzel e sua formulação biogeográfica do conceito de Lebensraum estão, assim, entrelaçados, na medida em que não podem ser entendidos separados um do outro (BARUA, 2018). Desafortunadamente, este debate acabou sendo “sequestrado” por seus seguidores na direção de uma geopolítica do território, onde o “espaço de vida” foi transfigurado para

⁷ “Do habitat: um estudo biogeográfico” (RATZEL, 1901)

um “espaço vital”, com uma conotação fortemente política e pseudo-científica, ligada aos interesses expansionistas alemães. Mais do que isso, suas ideias foram superficialmente interpretadas pelos seus detratores da escola francesa como uma expressão clássica do determinismo geográfico (CARVALHO, 1997), cabendo-lhe no andar da história o espaço do esquecimento. Perdeu-se nesse processo a possibilidade de que emergisse com muita antecedência um debate que só reaparecerá nas décadas finais do século XX e que Maan Barua define como uma “ecologia política da habitação”⁸ (BARUA, 2014), dentro de uma “Geografia mais que humana”, e que outros autores definem como a “construção social do nicho”⁹ (SMITH, 2007), conceito fundamental para a compreensão de uma biogeografia antropocênica que defendemos.

A morte súbita de Ratzel, em 1904, antes de que ele tivesse a possibilidade de publicar a “Biogeografia universal”, foi mais um dos fatores que acabou fragilizando a construção de uma abordagem verdadeiramente geográfica em Biogeografia naquela virada do século XIX para o século XX. Ao mesmo tempo, o aparecimento de classificações cada vez mais apuradas acerca da distribuição global dos grandes conjuntos bióticos, associado à busca dos processos e mecanismos básicos de distribuição, fortaleceu o surgimento de uma Biogeografia ecológica (SCHICKHOFF et al., 2014), sustentada em duas áreas principais: a fisiologia ecológica (enfocando a interação de plantas com o ambiente físico e químico circundante) e a fitossociologia das plantas (buscando entender a diversidade na composição e desenvolvimento de

⁸ Situada no campo dos estudos pós-coloniais, a ecologia política da habitação argumenta que as diversas maneiras pelas quais humanos e não humanos percebem e habitam seus ambientes compartilhados, contribuem para dar forma às mudanças contínuas de uma paisagem. A ênfase aqui está nas paisagens como co-produções habitadas de pessoas e animais, e não como superfícies nas quais os significados humanos estão inscritos. A ideia de território deixa de ser pensada como um monopólio da política humana, para se localizar no cruzamento do conviver (ou do “viver com”) dos seres sencientes que disputam, cooperam e colaboram dentro do mesmo espaço (HINCHLIFFE, 2003). Estudar a natureza a partir desta perspectiva integrada, exige um grande esforço intradisciplinar de revisão de princípios, conceitos e métodos de abordagem. Não temos dúvida de que, guardados os contextos de época, a biogeografia ratzeliana antecipava tais questões em quase um século antes que a defesa de uma Biogeografia integradora e pós-estruturalista reaparecesse no cenário científico (JEPSON et al., 2011).

⁹ A construção social do nicho é a principal responsável pela hibridização da natureza, com aumento de complexidade que transforma paisagens antro-po-naturais em paisagens antropocênicas, produzidas pela ação humana na construção de nichos socioculturais, seja pela variação gradual nos patrimônios herdados, seja pelo regime de mudanças causadas pela introdução de novas e transformativas combinações de elementos.

comunidades de plantas). Naquele momento, os seres humanos praticamente desaparecem do escopo biogeográfico de pesquisa e reflexão e autores como Tansley, Raunkiaer, Heinrich Walter e Josias Braun-Blanquet assumem a referência em estudos de Biogeografia na ciência geográfica, definindo quase cinco décadas de uma forte influência ecológica sobre os novos geógrafos em formação (STALLINS, 2007), como atestam, para o Brasil, as obras pioneiras de Alberto de Sampaio (SAMPAIO, 1934) e Cândido Firmino de Mello Leitão (LEITÃO, 1937).

O (RE)APARECIMENTO DE UMA ABORDAGEM CULTURAL NA BIOGEOGRAFIA

Ainda que a Biogeografia dos geógrafos dos anos 20 aos anos 60-70 tenha sido marcada, hegemonicamente, por um paradigma ecológico de base naturalista, que alimentava o tratamento dicotômico do espaço geográfico, algumas iniciativas foram fundamentais para a manutenção de um olhar integrador sobre a co-produção das paisagens terrestres. Uma destas iniciativas esteve claramente ligada ao movimento conservacionista que foi se estruturando na segunda metade do século XIX nos Estados Unidos, inicialmente com a publicação de “Walden”, por Henry David Thoreau, em 1854, e, uma década depois, pela publicação da clássica obra de George Perkins Marsh, de 1864, intitulada “O Homem e a Natureza: Ou a geografia física modificada pela ação humana” (MARSH, 2003). Este livro se transformou em uma obra seminal para o movimento conservacionista americano e mundial¹⁰ por traduzir as reflexões humboldtianas, de quem Marsh era um fã e estudioso, para a história ambiental do continente americano, alertando para os riscos futuros de uma transformação acelerada da natureza¹¹.

¹⁰ A obra de Marsh dialogou diretamente com os geógrafos do seu tempo. Em uma destas situações, a publicação foi amplamente comemorada por um dos mais importantes geógrafos franceses da época, Élisée Reclus, que a ele dedicou um texto publicado na prestigiada *Revue des deux mondes*, ainda em 1864, onde faz referência à ideia central do pensamento de Karl Ritter, de quem era discípulo: “a Terra é o corpo da humanidade, e o homem, por sua vez, é a alma da Terra” (RECLUS, 2015, p.86).

¹¹ A preocupação com as florestas é um ponto central da obra de Marsh que, ao analisar o comportamento

A importância da obra de Marsh não se reduz à denúncia da ação predatória humana em um momento histórico em que a apropriação da natureza representava um indicador de progresso civilizatório; muito mais do que o produto de suas observações e pesquisas, o diplomata americano foi o responsável por reunir em uma única obra uma ampla revisão daquilo que se estava produzindo em meados do século XIX acerca da relação dialética de co-determinação entre a sociedade e a natureza. Um dos exemplos dados pelo autor é pedagógico desse processo:

Quando um fabricante parisiense inventou o chapéu de seda, que logo se tornou quase universal, a demanda por peles dos castores diminuiu e esse animal - cujos hábitos, como vimos, é um agente importante na formação de pântanos e outras modificações da natureza da floresta - imediatamente começou a aumentar, reapareceu em áreas das quais ele estava ausente há muito tempo e não pode mais ser considerado raro o suficiente para estar em perigo imediato de extinção. Assim, a conveniência ou o capricho da moda parisiense exerceram inconscientemente uma influência que pode afetar sensivelmente a geografia física de um continente distante. (MARSH, 2003, p.49-50)

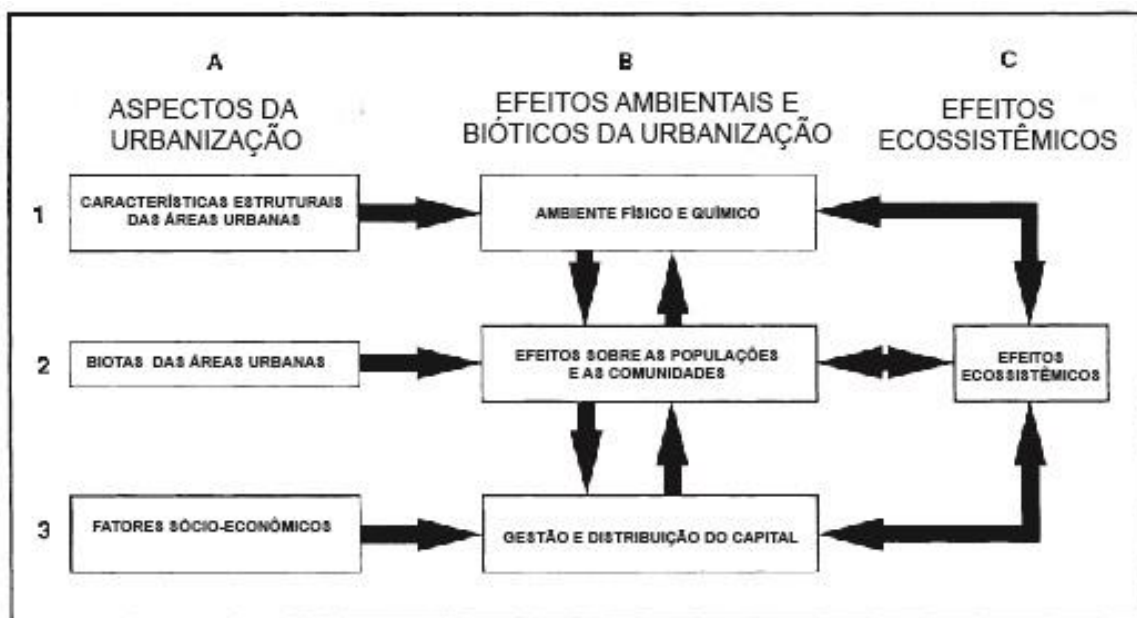
Estavam aí retratados os princípios de uma “Biogeografia universal” que, no caso americano, acabou se traduzindo no aparecimento de um campo novo (para a época) e que acabou por experimentar uma digressão em relação ao seu “nicho” epistêmico original na Geografia, semelhante ao que ocorreu com a Biogeografia pós-ratzeliana; estamos nos referindo à Ecologia Humana, enraizada nos departamentos de Geografia e Sociologia do final do século XIX, especialmente a partir da influência dos estudos urbanos da Universidade de Chicago (YOUNG, 1974). Na definição do campo de pesquisa, a Ecologia Humana é tratada como uma área que investiga os padrões e o processo de interação dos seres humanos com seus ambientes naturais. Toma-se como

predatório do Império Romano, reúne uma série de argumentos históricos para justificar que a destruição das florestas pelos romanos foi um fator decisivo para a perda da fertilidade dos solos na bacia do Mediterrâneo e, por conseguinte, para a decadência econômica, social e política do império. Daí que a contribuição de Marsh foi decisiva para a aprovação da Lei da Cultura da Madeira (1873) e para a criação, em 1876, do Escritório de Florestas, ligado ao Departamento de Agricultura, mais tarde transformado em Serviço Florestal dos Estados Unidos (1905).

princípio que os valores humanos, a riqueza material, o estilo de vida e a forma de uso dos recursos naturais afetam e são afetados pelo ambiente físico e biótico (figura 2) ao longo dos gradientes urbano-rurais.

Com o tempo, este campo de estudos foi perdendo a identidade com a abordagem geográfica, para assumir um olhar muito mais focado no estudo do comportamento humano, realizado pelas ciências sociais (Sociologia, Antropologia e Psicologia).

Figura 2. Os efeitos da urbanização sobre os seres vivos representou o grande tema de motivação da escola de Chicago, na busca de compreender como se alteravam as relações entre os seres humanos e as espécies vivas em condições extremas de alteração de habitat.



Fonte: McDonnell e Pickett (1990)

Na figura acima, um modelo teórico de interação sinérgica proposto por McDonnell e Pickett (1990) para as pesquisas em Ecologia Humana ao longo de gradientes urbano-rurais. O foco do programa de pesquisa para a Ecologia Humana, alertam os autores, seriam os fenômenos representados pelas linhas 1 e 2, embora os resultados pudessem ser úteis nas decisões relativas aos fenômenos sociais representados na linha 3.

Não há espaço neste texto, e nem é a sua pretensão, aprofundar a análise do distanciamento epistêmico ocorrido entre a Geografia e a Ecologia Humana nas primeiras décadas do século XX, ainda que este seja um tema que carece de mais pesquisas, por ser muito pouco presente na historiografia e epistemologia geográficas¹². Importa-nos, nesse momento, demarcar que as formulações surgidas em torno do campo da Ecologia Humana se, por um lado, não foram capazes de fortalecer de forma mais incisiva a herança da Biogeografia ratzeliana, por outro, foram extremamente importantes na formação de alguns biogeógrafos que, talvez, possamos considerar como precursores de uma “Biogeografia cultural”.

Um grande representante desta abordagem mais cultural e, neste caso, com uma contribuição importante na formação de geógrafos brasileiros a partir dos anos 40, foi o canadense Pierre Dansereau. Este engenheiro agrônomo, com doutorado em botânica foi, talvez, um dos poucos biogeógrafos da primeira metade do século XX capaz de compreender a dimensão da abordagem geográfica no campo da Biogeografia. Enquanto diretor do Serviço de Biogeografia de Quebec, entre os anos de 1943 e 1950, Dansereau foi convidado pelo governo brasileiro para lecionar na Universidade do Brasil e na Universidade de São Paulo, entre os anos de 1945 e 1946, onde foi decisivo na formação de destacados biogeógrafos como Dora do Amarante Romariz e Edgar Kuhlmann (BITOUN, 2008), colaborando também com o Conselho Nacional de Geografia.

Ainda que as contribuições mais importantes de Dansereau para o fortalecimento de uma Biogeografia Cultural tenham ocorrido principalmente a partir do final da década de 60, quando o pesquisador assumiu a titularidade da disciplina de Ecologia no Instituto de Urbanismo da Universidade de Montreal, já na sua passagem pelo Brasil na década de 40 e na posterior publicação do seu manual de Biogeografia em 1957, é possível identificar claramente a tentativa de inserir os seres humanos e suas ações sobre a natureza como objeto da pesquisa em Biogeografia. Por ocasião do curso de Biogeografia ministrado nos meses de julho e agosto de 1946 na Faculdade Nacional de

¹² Julgamos que o artigo de Gross (2004) representa um excelente ponto de partida para aqueles que estejam dispostos a se aventurar pelos labirintos da historiografia geográfica americana.

Filosofia da Universidade do Brasil, Dansereau produziu um texto-guia que foi, posteriormente, publicado na Revista Brasileira de Geografia, em 1949, e republicado uma década depois no Boletim Geográfico do Conselho Nacional de Geografia (DANSEREAU, 1959). Neste trabalho, o autor atribui à Biogeografia oito grandes campos de atuação e pesquisa (nomeados por ele como “níveis de integração”), sendo o último deles intitulado “Nível Industrial”¹³, assim definido:

A palavra industrial é empregada no sentido que dão os antropólogos à interpretação da adaptação do homem ao meio. Pesquisa-se como utilizou ele os seus recursos, como transformou a paisagem até o ponto de estabelecer um novo equilíbrio diferente do primitivo (DANSEREAU, 1959, p.16)

A compreensão de Dansereau acerca da importância dos seres humanos nos estudos de Biogeografia era tanta, que o autor talvez tenha sido o primeiro biogeógrafo a publicar em língua portuguesa uma referência ao Antropoceno: *“não há dúvida de que o homem tem o poder de mudar o meio com maior intensidade e em maior extensão que qualquer outro animal. Vernadsky (1945) foi mesmo levado a falar em nova época geológica”* (op.cit., p. 322). Mais tarde, em uma publicação de 1966, segue o autor:

Se a magnitude do impacto humano sobre a natureza é considerada sem precedentes, isto exprime a existência de uma dimensão sui generis, e como a biosfera permeia de várias maneiras a litosfera e a atmosfera, da mesma forma a noosfera penetra na biosfera e expande-se para além dela. (DANSEREAU, 1999, p.128).

¹³ Cabe destacar que este curso de julho-agosto de 1946 havia sido precedido por um curso mais curto ministrado por Dansereau em outubro de 1945 na Divisão de Caça e Pesca do Ministério da Agricultura, intitulado “Os Planos da Biogeografia”. O material de orientação deste curso, originado de um ensaio até então inédito de 1943, intitulado “The scope of biogeography and its integrative levels”, foi publicado na edição de abril-junho de 1946 da Revista Brasileira de Geografia e republicado no livro organizado por Vieira e Ribeiro (1999). Quando comparado ao material mais extenso publicado posteriormente, percebe-se que nesta primeira versão Dansereau faz menção a apenas cinco “planos” (posteriormente rebatizados como “níveis de integração”) e nos quais não se menciona o nível “industrial”. Isso nos permite “mapear” claramente uma ideia em construção naquele período, em que a reflexão acumulada durante a passagem pelo Brasil pode ter sido decisiva para as ideias mais bem elaboradas de uma Biogeografia cultural expressa como Ecologia Humana que aflorou a partir da década de 50. A maior comprovação disso veio no seu manual de Biogeografia (DANSEREAU, 1957), onde o autor reserva o seu último capítulo para discutir “os impactos dos seres humanos na paisagem”.

Nesta passagem transcrita acima, pode-se perceber o refinamento da proposta de Dansereau ao trazer para o âmbito da Biogeografia o conceito de “noosfera”, proposto por Pierre Teilhard de Chardin no âmbito dos estudos sobre evolução e o fenômeno humano (CHARDIN, 1955). O autor a define como a esfera da consciência humana, capaz de penetrar e reagir dialeticamente em todas as demais esferas terrestres. Trata-se do conjunto de energias mentais, pensamentos e informações, produzidas ao longo de toda a trajetória civilizatória, e que constituem uma sutil camada que circunda o planeta. Partindo da noosfera como um sistema regulatório do grau de transformação da natureza, Dansereau propõe uma “escala de interferência humana” na natureza, distribuída em nove níveis (figura 3), que iniciam nas paisagens totalmente naturais (nível A), sem a presença humana, e chegam até o nível que o autor chama de “fuga exobiológica” (nível I) ou transmigração, prenunciada pelas pioneiras viagens espaciais da década de 60¹⁴.

Estes diferentes níveis de interferência permitiram ao autor distinguir nas interações homem-ambiente seis níveis de complexificação gradativa: indígena, colígeno, agrígeno, fabrígeno, urbígeno e cibernético. Cada mudança de nível implica em uma ampliação do poder de transformar a paisagem.

Todos estes aspectos acima discutidos, nos levam à inevitável conclusão de que a obra de Pierre Dansereau, se, no campo interdisciplinar da Ecologia Humana, serviu para inspirar e apontar caminhos de reflexão, no campo da Biogeografia ela ainda aguarda o devido reconhecimento (VAILLANCOURT, 1999).

A dificuldade da Biogeografia clássica em se libertar da negação humana para se refugiar na interpretação das dinâmicas biológicas estritas, talvez tenha induzido o biogeógrafo da década de 50 a fazer a transição para o ecologista humano dos anos 60, em busca de um campo de diálogo mais fértil, ainda que suas motivações e objetos de

¹⁴ Uma curiosidade é que este esquema da figura 3 aparece pela primeira vez no manual de Biogeografia de 1957, mas composto apenas de 7 níveis e não de 9, como ele acabou sendo reproduzido em várias publicações posteriores. A diferença está no fato justamente de que os níveis 8 (controle climático) e 9 (fuga exobiológica) não estavam no campo da narrativa científica ainda na década de 50, o que acabou se concretizando com o grande debate mundial sobre as questões ambientais que se avolumou a partir da década seguinte. Assim, na publicação original da década de 50, a escala de interferência humana alcançava sua máxima incidência no nível da urbanização.

reflexão em pouco tenham se alterado. Prova disso, é que no enunciado que abre o capítulo cinco do seu manual de Biogeografia, aparecem claramente dois aspectos da integração ecológica da espécie humana que eram pontuados pelo autor como relevantes e originais no debate biogeográfico: *“a alteração dos equilíbrios naturais através da formação de ecossistemas inteiramente novos, por um lado; e a formação deliberada de forças evolucionárias em organismos vivos (incluindo a ele próprio), através da elaboração de novos genótipos, por outro”* (DANSEREAU, 1957, p.258).

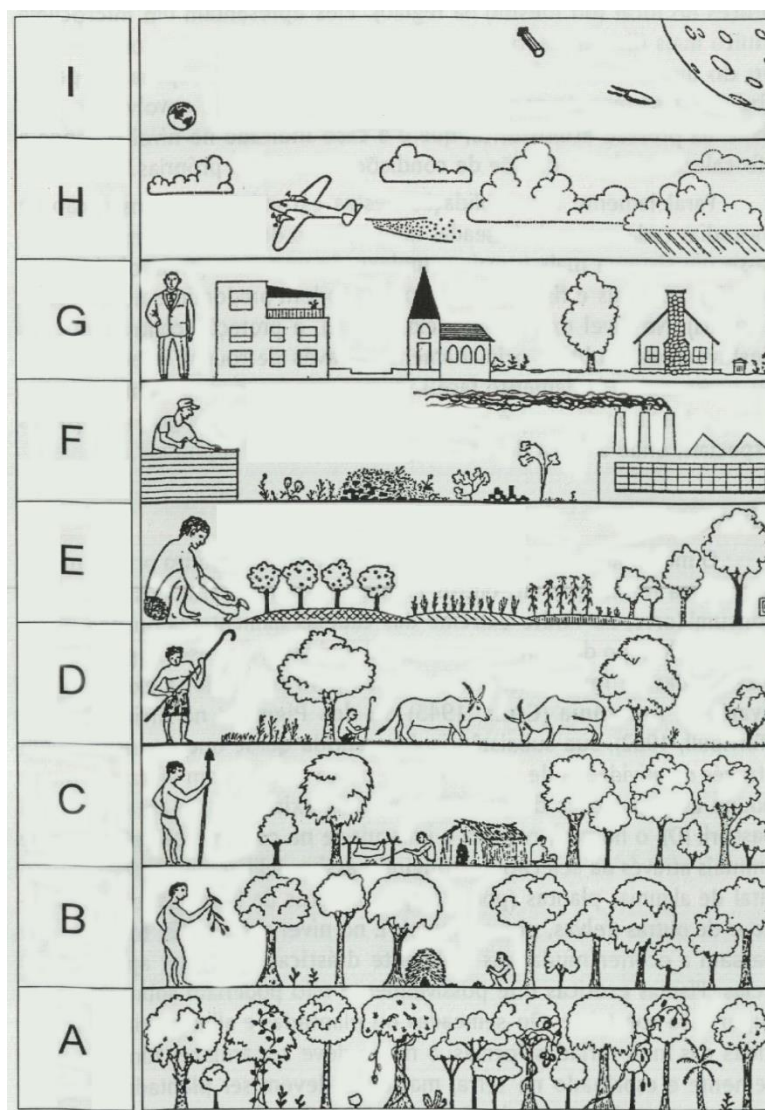
Se isso ainda é visto como uma “novidade” no campo da Biogeografia de hoje, imaginemos o que significava nos anos 50, período em que a maior parte dos biogeógrafos estavam mais preocupados em aprender sobre os estudos de sistemática filogenética, que começava a aparecer, do que ampliar o diálogo intradisciplinar na Geografia para compreender o papel dos seres humanos na modificação das forças da natureza.

Nesse sentido, Dansereau foi não apenas um pioneiro, mas quase um “visionário”, pois algumas das suas proposições eram tão avançadas que sequer foram pautadas por outros autores do campo da Biogeografia cultural que começou a tomar corpo nos anos 70, especialmente a partir da publicação de Ian Gordon Simmons (SIMMONS, 1979). É o caso, por exemplo, de buscar compreender a ação humana não apenas a partir de suas ações manifestas na paisagem (homem exterior), mas a partir dos construtos culturais e psíquicos (homem interior) que dão origem e legitimam estas ações (figura 4). Foi o mais perto que se chegou da Biogeografia universal ratzeliana, certamente ultrapassando-a em termos de uma pretensa busca da “unidade” herdada de Humboldt e dos românticos do século XIX.

Outros geógrafos dos anos 40 e 50 também foram importantes nesta tentativa de reconstrução do diálogo da ciência geográfica com as ciências da vida. Podemos destacar, por exemplo, os esforços de Max Sorre ao tentar esboçar os “fundamentos biológicos da Geografia humana” (SORRE, 1947) ou a tentativa de Carl Sauer em demonstrar que a revolução agrícola esteve baseada na percepção das relações de solidariedade que unem as plantas, os animais e os seres humanos (SAUER, 1968). Já em um artigo anterior (SAUER, 1950), este autor chamava a atenção para o papel dos seres humanos na transformação das dinâmicas ecológicas nas pradarias norte-

americanas, de maneira que qualquer pesquisa biogeográfica desta comunidade de plantas, segundo Sauer, deveria levar em conta o papel dos seres humanos.

Figura 3. Escala de interferência humana na paisagem proposta por Dansereau: A – terras virgens; B- coleta; C- caça e pesca; D- pastoreio; E- agricultura; F- indústria; G- urbanização; H- controle climático; I- fuga exobiológica. Na medida em que se avança de A a I, cada nível corresponde a um aumento no processo de complexidade estrutural do sistema e a uma mudança no ciclo de matéria e fluxo de energia envolvidos. Para o autor, esta é a base de entendimento de toda a relação entre a sociedade e a natureza e o objeto central de uma Biogeografia cultural traduzida como Ecologia Humana.



Fonte: Dansereau (1999)

As ideias de Carl Sauer atravessaram o Atlântico, e foram decisivas para que Ian Simmons publicasse, em 1979, a obra que pode ser considerada como a referência para

o campo da Biogeografia cultural (SIMMONS,1979), ainda que o próprio autor reconheça na obra que não se trata de uma verdadeira síntese mas, muito mais, de uma justaposição das ideias de uma Biogeografia naturalista aprendida na Universidade de Londres, com uma Biogeografia “de sentido quase etnográfico” aprendida em Berkeley, com Sauer e James Parsons. Todavia, ainda que incorporando a dicotomia em sua obra, o autor é categórico ao afirmar

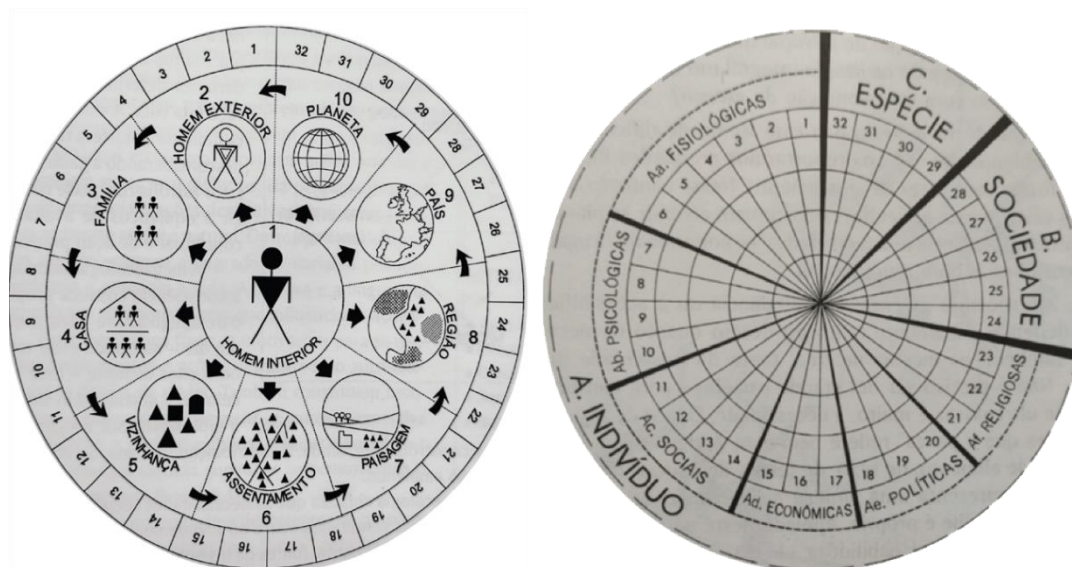
(...) que uma Biogeografia orientada humanisticamente pode estar na vanguarda do ressurgimento da tradição sobre as relações homem-ambiente dentro do campo da Geografia, e me parece que este ponto de vista, ao unir os sistemas natural e cultural do mundo, poderia ser uma contribuição que nossa disciplina aporta à humanidade em sua busca de um *modus vivendi* em sintonia com a natureza. (SIMMONS, 1979, p.8)

O espaço deste texto é, por certo, insuficiente para aprofundarmos os impactos epistêmicos da contribuição de Simmons para as pesquisas em Biogeografia cultural e história ambiental, tampouco para ampliarmos a análise da influência do pensamento de Carl Sauer na “humanização da Biogeografia”. Até mesmo porque precisamos ascender a um degrau qualitativo nesta análise: ainda que carente da existência de um *corpus* epistêmico próprio, e mesmo reconhecendo que representa um grande avanço na direção de uma compreensão integrada do espaço geográfico, por tudo aquilo que fragmentadamente reuniu a partir da influência da Ecologia Humana e da História Ambiental, a Biogeografia cultural não demonstra dar conta do grau de complexidade apresentado pelo Antropoceno.

Enquanto a biogeografia ecológica clássica buscava compreender como as condições do meio agem no sentido de estabelecer controles sobre os quais as espécies vivas se adaptam e evoluem, a biogeografia cultural vai buscar compreender como os seres humanos adaptam as condições do meio (e das espécies) a fim de garantir a permanência da própria espécie com a menor variação genética possível. Não há dúvidas de que se vislumbra aí o início de uma típica crise paradigmática que antecede às revoluções científicas, tal como pensado por Kuhn (2017). No entanto, este cenário ainda parece nos colocar uma armadilha do conservacionismo oitocentista: a de que existe uma natureza que independe do homem (ainda que esteja sendo por ele transformada) e que, ao mesmo tempo, existe uma espécie, humana, hierarquicamente

superior e imune às mudanças na dinâmica da natureza (ainda que dela continue dependendo).

Figura 4- Na figura da esquerda, apresenta-se o esquema proposto por Dansereau na década de 80 para representar o ciclo da estratégia ecológico-humana. Este ciclo, para o autor, inicia no “homem interior” (um reconhecimento da noosfera proposta por Teilhard de Chardin, que Dansereau chamais abandonou) e envolve mais nove fases sucessivas de interferência, até a escala das forças planetárias, que se apresentam como os vetores por excelência da acumulação dos impactos ecológicos. No círculo externo articulam-se as 32 categorias de “necessidades” pensadas pelo autor dentro do chamado “bolo do ambiente” (figura da direita), que envolve tanto as necessidades do indivíduo (1-luz, 2-ar, 3-água, 4-alimento, 5-abrigo, 6-progenitura, 7-espaço, 8-paz, 9-sexo, 10-relacionamento, 11-vizinhança, 12-assentamento doméstico, 13-trabalho, 14-associação, 15-renda, 16-decisão, 17-propriedade, 18-educação, 19-informação, 20-participação, 21-fé, 22-congregação, 23-ética), quanto as funções da sociedade (24-gestão, 25-investimento, 26-planejamento, 27-legislação, 28-cultura) e o destino da espécie humana (29-diversidade, 30-produtividade, 31-ajuda, 32-saúde).



Fonte: Vaillancourt (1999)

É bem verdade que aquela natureza “primitiva” do primeiro nível da escala de Dansereau (figura 3) continua a existir, mesmo que em áreas cada vez mais restritas, tal como demonstraremos mais a frente. Mas a questão é: podemos continuar classificando como “natural” a uma espécie produzida em laboratório (portanto, não submetida à seleção sinérgica do tempo profundo, mas à intencionalidade do cientista ou do mercado que o paga) e com capacidade de alterar o metabolismo dos humanos que com ela interagem? Não estamos mais falando de uma natureza transformada; passamos agora a

falar de uma natureza “híbrida”, e, para estudá-la, precisamos desenvolver novas abordagens, metodologias e conceitos. Nasce aí, a biogeografia do Antropoceno!

PISTAS PARA UMA INTERPRETAÇÃO DA BIOGEOGRAFIA DO ANTROPOCENO

Os axiomas da cultura capitalista, construídos a partir das fundações da modernidade (a racionalidade extrema, o dogma científico, o antropocentrismo, a busca da expansão ilimitada, o culto à objetividade e o reforço da desigualdade como valor humano) têm sido responsáveis por uma sistemática mudança nas estruturas internas em que operamos a relação com a natureza, distanciando-nos cada vez mais da realidade do mundo. Nas palavras de Leff (2010), *“a natureza se reconverte na forma econômica e sofre a interferência da tecnologia; o mundo se coisifica, ao mesmo tempo em que tudo que é sólido de desmancha no ar”* (p.49).

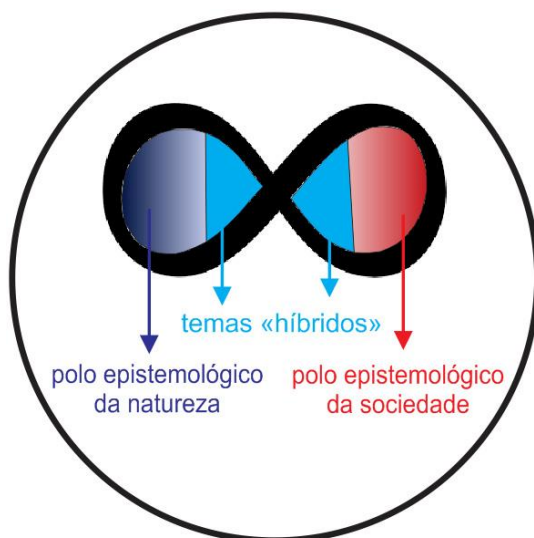
Esta natureza “coisificada” se compõe, cada vez mais, de ecossistemas profundamente transformados que são o palco da sexta e maior extinção em massa da história desse planeta, com taxas que registram entre cem e mil vezes mais perda de espécies por unidade de tempo do que a dinâmica natural de extinção ao longo das eras geológicas (LEAKEY, R.; LEWIN, 1997). O Relatório de Avaliação Global sobre Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos, publicado pela Plataforma Intergovernamental de Políticas Científicas sobre Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos (IPBES), postula que cerca de um milhão de espécies de plantas e animais enfrentam a extinção causada por impactos antropogênicos (IPBES, 2019), embora a maior parte desta perda não consiga sequer ser registrada pela ciência.

A incapacidade do modelo científico iluminista para responder a esta crise civilizatória do Antropoceno atesta o esgotamento deste projeto e recoloca para a Geografia um dos seus mais antigos e importantes desafios: abdicar da dicotomia que terminou por definir a separação entre a Geografia Física e a Geografia Humana como um espelho do antagonismo entre a sociedade e a natureza. Nesta visão, a desnaturação humana em contraposição à idealização de um sistema ecológico “idílico”, governado por forças físicas e onde o homem é um inoportuno invasor, representa o cenário mais distorcido possível da realidade do Antropoceno, que apresenta uma natureza cada vez mais hibridizada pela cultura humana. Assim, antes que uma dicotomia, a Geografia deveria considerar a existência de um contínuo epistêmico (figura 5) no tratamento do seu objeto. Neste contínuo, a Sociedade e a Natureza representam não mais do que

polos de organização das forças que se movem em direção à construção de uma paisagem que é mais do que natureza transformada; não se trata apenas de mudanças estruturo-funcionais quantitativas, mas de uma mudança qualitativa decorrente de um acoplamento irreversível entre a sociedade e os demais seres coexistentes, em direção a um novo patamar de significado da Biosfera terrestre.

Neste sentido, é preciso lembrar que a crise do Antropoceno vai muito além dos desequilíbrios dos fluxos de matéria e energia da Biosfera. Por trás desta monumental entropia planetária que deteriora a vida humana e a arrasta para mais perto do seu limite de finitude, há uma profunda e bem mais complexa “crise civilizatória”, que se traduz em uma “*crise da razão, do pensamento, do conhecimento*” (LEFF, 2009, p.18).

Figura 5- Esquema de interpretação da superação da dicotomia sociedade-natureza a partir da criação de um contínuo epistêmico projetado como um holograma em contínuo movimento (holomovimento). Da dicotomia (dualismo de dois termos inconciliáveis e incapazes de uma síntese), passamos à bipolarização (interpenetração do par dialético num continuum de interdependência).



Fonte: Inspirado em Bohm (1998)

Esta crise da razão encerra um conflito ético de enorme gravidade, e não é difícil de percebermos isso, quando nos deparamos, por exemplo, com a informação de que a produção artificial de carne bovina em laboratório será uma realidade no mercado já em 2021¹⁵. Não se está falando aqui de um substituto ao consumo de carne bovina, como no caso dos hambúrgueres de soja ou o Quorn (feito a partir de fungos comestíveis), mas uma replicação artificial da experiência sensorial da carne bovina, que promete aos consumidores uma melhoria na qualidade de vida (já que os ingredientes podem ser manipulados para melhorar os aspectos da saúde humana) e na sustentabilidade (ao reduzir significativamente as áreas de criação e, com isso, o sofrimento animal e os impactos da expansão das áreas de pastagem).

Desde há algumas décadas, a engenharia genética já vem definindo os rumos da alimentação humana, pois mais de 3.000 plantas já foram produzidas utilizando mutagênese artificial, incluindo variedades de arroz, pera, trigo, soja e girassol (MILLER, H.; CONKO, 2004), mas em nenhum destes casos estava em discussão o conceito de ser vivo, como um sistema bioquímico autossustentado capaz de sofrer evolução. Portanto, pela primeira vez na história nos deparamos com o cultivo em separado de uma parte do ser, cuja existência metabólica só pode ser mantida por controles artificiais. A ruptura biotecnológica com a teoria organísmica (GOLDSTEIN, 1995), ou seja, com a autonomia da auto-regulação dos indivíduos, pode parecer, aos olhos do consumidor apressado, apenas um passo a mais no aparentemente inevitável controle antropocêntrico do mundo; olhado de outra forma, isso nos aponta uma ressignificação profunda da nossa relação com a natureza, já que não é mais a passagem da submissão ao controle, mas sim a completa transformação da identidade do ser vivo, capaz de gerar uma retroação sobre a sua própria natureza, uma “coisificação” da vida, produzida “(...) *por uma racionalidade dominante, fundada em incertezas e alienação, arrastados por processos insustentáveis e incontroláveis de produção*” (LEFF, 2010, p.192).

¹⁵ Para maiores detalhes ver: <https://revistagloborural.globo.com/Noticias/Pesquisa-e-Tecnologia/noticia/2018/05/carne-de-laboratorio-chega-ao-mercado-em-2021.html>

A Biogeografia ocupa uma das posições mais centrais deste debate e, por conseguinte, do contínuo epistêmico que deve orientar o olhar da Geografia no Antropoceno. As mudanças em curso na interação dos organismos vivos com a sociedade humana estão entre as características mais importantes deste novo momento histórico e geológico. Destacamos aqui, por exemplo, duas características que tem sido negligenciadas pela Biogeografia convencional de base naturalista: em primeiro lugar, o amplo domínio dos organismos domesticados em relação às espécies silvestres cuja evolução responde aos processos de seleção natural. Não apenas pela enorme densidade (enquanto o planeta soma 7,7 bilhões de seres humanos, temos mais de 20 bilhões de frangos em cativeiro e anualmente são abatidos aproximadamente 65 bilhões de indivíduos de *Gallus gallus domesticus*¹⁶), mas também pelos diferentes graus de mudanças genéticas produzidas (a massa corporal dos frangos de granja aumentou cinco vezes em meio século), a biota doméstica se apresenta cada vez mais em uma condição de enorme vulnerabilidade e de risco para a espécie humana.

Em segundo lugar, e até mesmo como decorrência da característica anterior, o Antropoceno parece fadado a ser um período marcado pela interferência constante dos microorganismos (QUAMMEN, 2012); se o Pleistoceno foi um período marcado pela evolução dos mamíferos e a presença de uma megafauna agora extinta, e o Holoceno se caracterizou pela domesticação de algumas poucas espécies animais e vegetais que se tornaram cosmopolitas, é muito provável que o Antropoceno acabe sendo marcado pelo protagonismo de uma microbiota capaz de (des)organizar as atividades humanas na Terra¹⁷ (WALLACE, 2016). Isso se dá especialmente em um período de aquecimento global, onde o derretimento de geleiras e o avanço de rotas comerciais e exploração mineral nas regiões árticas, reativa milhares de antigas espécies de patógenos até então mantidas por um complexo sistema auto-regulatório (LEGENDRE et al., 2014).

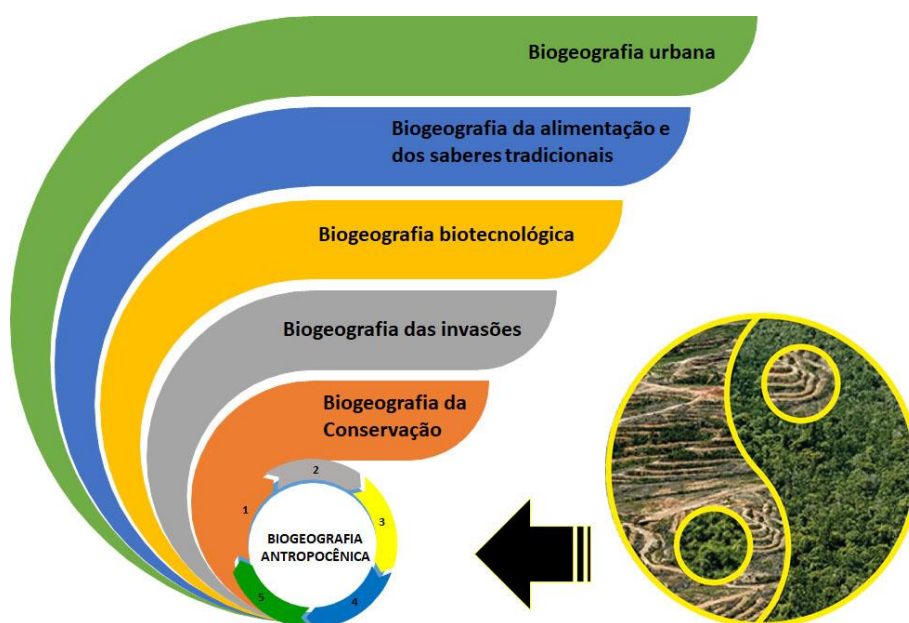
¹⁶ Esses dados tornam o frango doméstico uma ordem de magnitude mais abundante do que qualquer outra ave na Terra (BENNETT et al., 2018). O pato doméstico atinge apenas 1,1 bilhão e o frango ultrapassa as 144 espécies de aves selvagens combinadas.

¹⁷ A expectativa de alguns epidemiologistas é de que as pandemias assumam uma frequência cada vez maior na civilização humana, inclusive sem descartar a possibilidade de uma “big one” capaz de reduzir a expectativa média de vida humana dos atuais 72 anos para 57 anos.

Estas são algumas das questões sobre as quais a Biogeografia tem silenciado quase completamente e que precisam passar a ocupar os espaços do debate geográfico, na tentativa de desenhar uma Biogeografia do Antropoceno (ver uma primeira tentativa na figura 6); uma Biogeografia que seja tão híbrida quanto a natureza sobre a qual se debruça, sendo capaz de beber de uma fonte decolonial de interpretação do mundo (SILVA Jr., 2020), se matizando com uma Geografia da alimentação, saúde, urbana e tantas outras áreas que se fundem no entendimento do complexo.

Dada a grande diversidade de temáticas compreendidas dentro desta biogeografia do Antropoceno, apontamos cinco eixos centrais capazes de articular a pesquisa e construir uma base epistêmica comum baseada na complexidade. O primeiro destes eixos, denominamos de “biogeografia da conservação”, e é onde se estabelece a principal herança conceitual e metodológica da biogeografia ecológica que evoluiu durante o século XX. Todas as questões clássicas da biogeografia, relacionadas aos controles da distribuição natural das espécies, estão aí contidas, bem como os mecanismos de manejo de paisagens protegidas.

Figura 6- Esquema inicial de compreensão de uma Biogeografia do Antropoceno, desdobrada em cinco eixos interconectados de reflexão e produção do conhecimento. Esta ciência renovada nasce do desafio da complexidade (representada pelo dualismo taoísta do Yin-yang) imposta por este movimento de transformação de uma natureza bio-ecológica para uma natureza hibridizada pela cultura. O desafio maior talvez esteja no fato de que o dualismo entre estas duas naturezas não é dicotômico, mas complementar. A biosfera se reveste, cada vez mais, de uma simultaneidade de estruturas e dinâmicas não contemporâneas, que se criam, se recriam e se transformam em uma velocidade cada vez maior.



O segundo eixo de articulação refere-se à biogeografia das invasões, onde o foco está voltado aos prejuízos ecológicos e econômicos decorrentes da invasão de espécies exóticas, incluídos aqui os organismos viróticos e pandêmicos a que nos referimos anteriormente. Espécies invasoras podem reduzir a disponibilidade de água, disseminar doenças, acelerar processos erosivos, extinguir espécies endêmicas, além de gerar enormes prejuízos econômicos à sociedade. O Programa Global de Espécies Invasoras (GISP) estima que as perdas econômicas por decorrência da introdução ilegal destas espécies, só na América Latina, exceda a US\$ 100 bilhões por ano, sendo que outros US\$ 6,5 bilhões são gastos anualmente na tentativa de controle destas invasões (BRAND, K.; MATTHEWS, 2005). Não se trata aqui apenas de estabelecer um inventário de espécies e impactos, mas sim de construir um caminho de discussão acerca dos riscos biológicos de invasão do território a partir das lentes geográficas (VENETTE et al., 2010). Cumpre lembrar que a rede ilegal de tráfico de animais selvagens (que só no Brasil envolve mais de 25 milhões de animais por ano) está diretamente ligada a este processo de invasão biológica.

O terceiro eixo de articulação da biogeografia do Antropoceno se refere às questões biotecnológicas. Este, talvez, pode ser visto como o eixo mais distante daquilo que usualmente tem sido pensado e pesquisado pelos geógrafos no contexto da biogeografia, muito provavelmente por demandar conhecimentos que parecem estar restritos aos laboratórios de genética. No entanto, a questão aqui colocada não é a de como a tecnologia altera o código da vida, mas porquê, onde e quais as consequências nos arranjos territoriais (ANDRIOLI, 2008)? Considerando que a biotecnologia tem se traduzido nos territórios do Terceiro Mundo como a indutora da crise de biodiversidade (SHIVA, 2003), nos parece urgente que esta temática seja incorporada às discussões da biogeografia. Alargando um pouco mais este eixo, insere-se aí uma problemática sobre a qual os biogeógrafos (ao menos os que trabalham a partir da perspectiva geográfica) parecem ter contribuído muito pouco até o momento: a milionária indústria de seleção artificial de espécies e comércio de “pets”, do qual o Brasil representa o segundo maior

mercado mundial¹⁸. São mais de R\$ 20 bilhões por ano gerados em torno da reprodução forçada e seleção artificial de mais de 130 milhões de animais de estimação registrados. Fora do Brasil os dados são ainda mais impressionantes. De acordo com a American Pet Products Association, US \$ 95,7 bilhões foram gastos com animais de estimação nos Estados Unidos em 2019, e US \$ 99 bilhões estão estimados para 2020 (em 1996 estes números não ultrapassaram os US \$ 21 bilhões). Essa temática, que está diretamente ligada ao funcionamento do modo de produção e às redes de expansão do capital no território, é uma questão indissociavelmente biogeográfica. Vejamos, por exemplo, o caso dos cachorros; ainda que a domesticação do *Canis domesticus* tenha mais de 6000 anos, a diversificação de raças com interesse puramente comercial é um processo que não tem mais do que 150 anos, remontando ao período da Inglaterra vitoriana (WORBOYS, M.; STRANGE, J.M.; PEMBERTON, 2018). As exposições, competições, padronização de raça e especializações territoriais fazem parte da “coisificação” da vida animal motivada pelo impulso do mercado, e há muito de biogeografia aí para ser estudado.

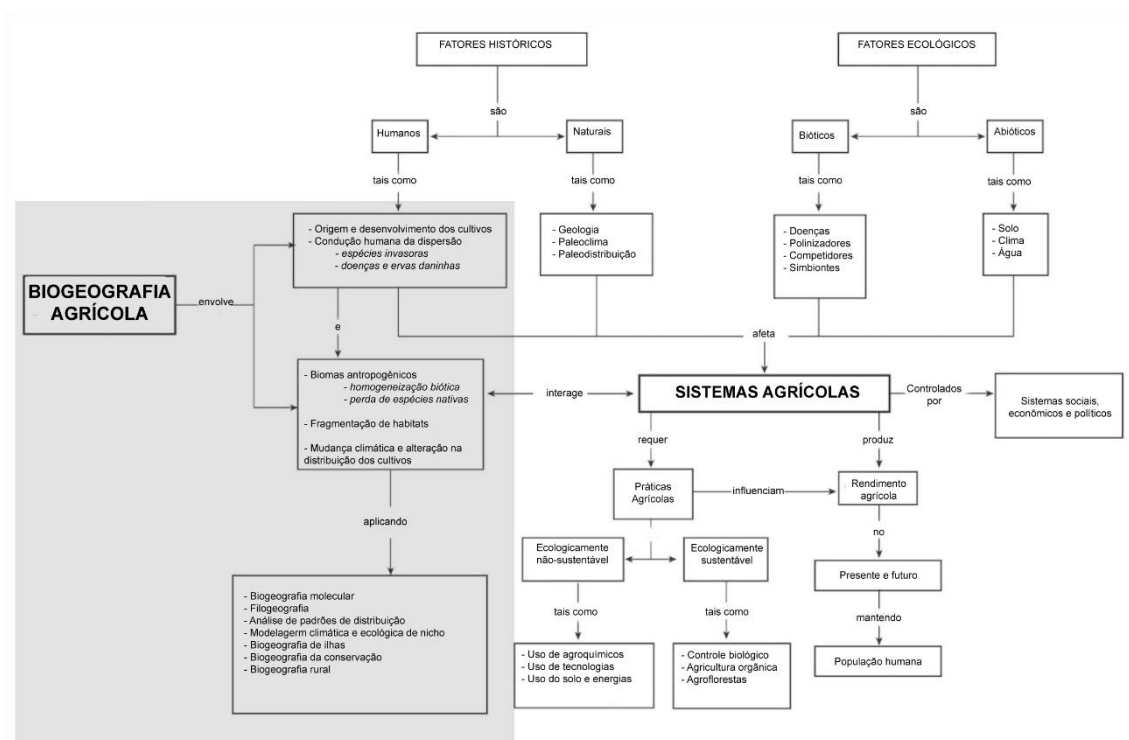
O quarto eixo de articulação diz respeito a uma temática que parece avançar mais rapidamente no campo da geografia humana do que propriamente na biogeografia, e é aquele que diz respeito à ligação entre seres vivos, alimentação humana e saberes tradicionais. Liliana Katina e Jorge Crisci tem chamado a esse novo campo de “biogeografia agrícola” (KATINAS; CRISCI, 2018), definida como a “*aplicação dos princípios, teorias e análises da Biogeografia aos sistemas agrícolas, incluindo todas as atividades humanas relacionadas à criação ou cultivo, em especial aquelas voltadas para fornecer bens e serviços*” (op.cit., p.01), tal como se apresenta no esquema da figura 7.

Há uma enorme erosão de saberes acontecendo na sociedade moderna, acompanhando a erosão genética que resulta dos padrões de homogeneização produtiva do capital. Sobre esta temática, historicamente se encarregou a etnobotânica (MAGALHÃES E OLIVEIRA, 2020), mas é preciso reconhecer que há muito mais do

¹⁸ Para maiores detalhes ver: <https://www.gazetadopovo.com.br/economia/brasil-fecha-2018-como-segundo-maior-mercado-pet-do-mundo-2vhq0n3uempvkgdcm8arh382j/>

que reconhecimento de espécies pela cultura leiga envolvido nesta questão. Estamos diante de um padrão cultural de alimentação que, estimulado pela racionalidade de mercado, impõe consequências perigosas, à saúde humana, à sobrevivência de espécies, à manutenção de saberes tradicionais e à memória da civilização (MUSEU DO AMANHÃ, 2019). A biogeografia pode (e deve) ser utilizada como uma poderosa ferramenta de resistência a esse modelo, além de servir como base para a construção de uma contra-hegemonia.

Figura 7. Mapa conceitual apresentado por Katina e Crisci (2018) que resume a relação entre os sistemas agrícolas e a biogeografia. O retângulo cinza representa o campo da “Biogeografia agrícola” proposta pelos autores.



Fonte: Katina e Crisci (2018, p.7)

Por fim, o quinto eixo de articulação da biogeografia do Antropoceno diz respeito ao papel da biogeografia no estudo das áreas urbanas. É simplista e equivocada a visão de que as áreas urbanas representam apenas sistemas artificializados e empobrecidos de vida pelo impacto humano. A interferência humana em termos de mudança na regulação dos fluxos de matéria e energia, seja pela introdução de fluxos inexistentes em ecossistemas naturais, seja pela ampliação, redução ou mesmo extinção

de outros, demonstra que os ecossistemas urbanos possuem uma importância e uma complexidade própria, como ecossistemas híbridos que ainda precisam ser muito melhor estudados e conhecidos (FAETH et al., 2005). Assim, as cidades representam áreas extremamente favoráveis para a pesquisa biogeográfica, tendo em vista que a intensidade e a natureza dos fluxos de matéria e energia que ali circulam, estabelecem um filtro selecionador extremamente interessante para o estudo dos processos adaptativos de fauna e flora. Esta condição define o aparecimento de associações de vida de diferentes comportamentos, funcionamentos, plasticidades ecológicas e padrões de distribuição, que nos permitem compreender as áreas urbanas como ecossistemas próprios, formados por múltiplos biótopos nos quais a meso e microescala representam os níveis de análise predominantes (ALONSO, 1995). Questões como a identificação, mapeamento e caracterização de biótopos urbanos (LÖFVENHAFT et al., 2002) e a avaliação de indicadores bióticos de qualidade ambiental (NADGÓRSKA-SOCHA et al., 2017) estão entre as temáticas mais relevantes desse eixo de articulação. Ao mesmo tempo, as cidades também polarizam uma outra questão cuja dimensão tenderá a crescer cada vez mais e que convoca os biogeógrafos à pesquisa: a distribuição e dinâmica de vetores de doenças associados à biota urbana. Desde as polinoses (alergias provocadas pelo pólen) induzidas por determinadas espécies da vegetação urbana, como ciprestes (*Cupressus sp.*), plátanos (*Platanus acerifolia*), ligustro-japônês (*Ligustrum japonicum*), acácia (*Robinia pseudocacia*), dentre outras, até um conjunto de doenças epidemiológicas ligadas à distribuição de vetores biológicos como mosquitos, ratos, morcegos, pombas, quatis, macacos, etc., o campo de pesquisa para a biogeografia urbana é realmente imenso.

Para usar uma expressão de Bruno Latour, o Antropoceno se transforma em um “umbral”, cuja travessia nos impede de pensar ou de viver do mesmo modo que o fazíamos até então (LATOURE, 2018). Por isso, não pode haver Antropoceno sem uma ciência do Antropoceno, capaz de influir na cultura e balizar uma política para o Antropoceno. Isso certamente tem consequências profundas no nosso modo de viver, repensando o que comemos, os currículos que temos, as fronteiras que demarcamos e o que efetivamente importa para garantir a longevidade deste imenso e único organismo terrestre que ousamos batizar de Gaia.

REFERÊNCIAS

- ABRAHAMSSON, C. On the genealogy of lebensraum. **Geographica Helvetica**, v. 68, n. 1, p. 37–44, 2013.
- ALBERTI, M.; ASBJORNSEN, H.; BAKER, L. A.; et al. Research on Coupled Human and Natural Systems (CHANS): Approach, Challenges, and Strategies. **Bulletin of the Ecological Society of America**, v. 92, n. 2, p. 218–228, 2011.
- ALBUQUERQUE, E. S.; ZANETTI, L.; CANDIOTTO, P.; CARRIJO, B. R.; MONASTIRSKY, L. B. A nova natureza do mundo e a necessidade de uma biogeografia “social”. **Geosul**, v. 19, n. 38, p. 141–158, 2004.
- ALONSO, J. J. G. Biogeografia urbana: presentación del caso de Alcalá de Henares. **Anales de Geografía de la Universidad Complutense**, n. 15, p. 315–323, 1995.
- ANDRIOLI, A. I. A Monsanto e a colonização biotecnológica da América Latina. In: ANDRIOLI, A. I. ; FUCHS, R. (Orgs.) **Transgênicos: as sementes do mal. A silenciosa contaminação de solos e alimentos**. São Paulo: Expressão Popular, p.117–134, 2008.
- BARUA, M. Bio-Geo-Graphy: Landscape, Dwelling, and the Political Ecology of Human-Elephant Relations. **Environment and Planning D: Society and Space**, v. 32, n. 5, p. 915–934, 2014.
- BARUA, M. Ratzel’s biogeography: a more-than-human encounter. **Journal of Historical Geography**, v. 61, p. 102–108, 2018. Elsevier Ltd. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jhg.2018.05.015>>. .
- BITOUN, J. Entrevista com Dora do Amarante Romariz. **Geosul**, v. 23, n. 46, p. 173–195, 2008.
- BOHM, D. **A Totalidade e a Ordem Implicada**. São Paulo: Cultrix, 1998.
- BRAND, K.; MATTHEWS, S. (ORG.). **América do Sul Invasida: a crescente ameaça das espécies exóticas invasoras**. Nairobi: GISP, 2005.
- BUTTIMER, A. Alexander von Humboldt and planet earth’s green mantle. **Cybergeog : European Journal of Geography**, , n. 616, 2012. Disponível em: <<https://journals.openedition.org/cybergeog/25478>>. .
- CANDOLLE, A. P. Essai Élémentaire de Géographie Botanique. **Dictionnaire des Sciences Naturelles**.. Paris: Levrault, 1820. p.1–64 Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=gj4-AAAACAAJ&hl=pt-BR&pg=PP5#v=onepage&q&f=false>>. .
- CARVALHO, M. B. Ratzel: releituras contemporâneas. Uma reabilitação? **Biblio 3W. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales**, n. 25, p.1-19, 1997.
- CARVALHO, M. B. Novos fundamentos para a Biogeografia: a revolução biotecnológica e a cartografia dos mananciais de bio-sociodiversidade. **Scripta Nova**, v. 17, n. 69, p. 1–13, 2000.
- CHARDIN, P. T. **Le Phénomène Humain**. Paris: Éditions de Seuil, 1955.
- DANSEREAU, P. **Biogeography: An ecological perspective**. New York: Ronald, 1957.

- DANSEREAU, P. Introdução à Biogeografia. **Boletim Geográfico**, v. 17, n. 148 e 151, p. 13–35 e 285–329, 1959.
- DANSEREAU, P. Impacto ecológico e Ecologia Humana. In: M. A. VIEIRA, P.F.; RIBEIRO (Orgs.); **Ecologia Humana, Ética e Educação: A mensagem de Pierre Dansereau**. Florianópolis: APED, 1999. p.125–186.
- FAETH, S. H.; WARREN, P. S.; SHOCHAT, E.; MARUSSICH, W. A. Trophic dynamics in urban communities. **BioScience**, v. 55, n. 5, p. 399–407, 2005.
- FERRAZ, M. K. **Contribuições do método morfológico e da estética de Johann Wolfgang Goethe para a epistemologia da Geografia**, 2019. Tese de Doutorado em Geografia. Campinas: Universidade estadual de Campinas. 2019.
- FIGUEIRÓ, A. S. **Biogeografia. Dinâmicas e transformações da natureza**. São Paulo: Oficina de Textos, 2016.
- FURLAN, S.A., MELO E SOUZA, R., LIMA, E.R.V., SOUZA, B. I. BIOGEOGRAFIA : REFLEXÕES SOBRE TEMAS E CONCEITOS. **Revista da Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Geografia (ANPEGE)**, v. 12, n. 18, p. 97–115, 2016.
- GOETHE, J. W. **Goethe – the Collected Works – Scientific Studies**. Princeton: Princeton University Press, 1995.
- GOETHE, J. W. **A Metamorfose das Plantas**. São Paulo: Edipro, 2019.
- GOLDSTEIN, K. **The Organism**. New York: Zone Books, 1995.
- GROSS, M. Human Geography and Ecological Sociology: The Unfolding of a Human Ecology, 1890 to 1930 - and Beyond. **Social Science History**, v. 28, n. 4, p. 575–605, 2004.
- HAECKEL, E. **Generelle Morphologie der Organismen**. Berlin: Georg Reimer, 1866.
- HINCHLIFFE, S. Inhabiting: landscapes and natures. In: ANDERSON, K.; DOMOSH, M.; PILE, S.; THRIFT, N. (Orgs.) **The Handbook of Cultural Geography**. London: SAGE Publications, 2003. p.207–220.
- HOUZARD, G. Evolution de la Biogéographie. **Travaux de l'institute de Géographie de Reims**, n. 79–80, p. 67–73, 1991.
- HUMBOLDT, A. V. Sur les lois que l'on observe dans la distribution des formes végétales. **Nouvelles Recherches**, 1816. p. 1–26. Disponível em: <https://digital-beta.staatsbibliothek-berlin.de/werkansicht?PPN=PPN844732699&PHYSID=PHYS_0034&DMDID=DMDLOG_0001>. .
- HUMBOLDT, A. V. **Cosmos. Ó ensayo de una descripción física del mundo**. Madrid: Imprenta de D. Jose Trujillo, hijo, 1852.
- HUMBOLDT, A. V. **Essay on the Geography of Plants**. Chicago: University of Chicago Press, 2013.
- IPBES - THE INTERGOVERNMENTAL SCIENCE-POLICY PLATFORM ON BIODIVERSITY AND ECOSYSTEM SERVICES. **Nature's Dangerous**

- Decline ‘Unprecedented’; Species Extinction Rates ‘Accelerating’.** Bonn: IPBES, 2019.
- JEPSON, P.; BARUA, M.; LADLE, R. J.; BUCKINGHAM, K. Towards an intradisciplinary bio-geography: A response to Lorimer’s “lively biogeographies” of Asian elephant conservation. **Transactions of the Institute of British Geographers**, v. 36, n. 1, p. 170–174, 2011.
- KANT, I. **Crítica da faculdade de julgar**. Petrópolis: Vozes, 2016.
- KANT, I. **Crítica da Razão Pura**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2017.
- KATINAS, L.; CRISCI, J. V. Agriculture Biogeography: An emerging discipline in search of a conceptual framework. **Progress in Physical Geography**, v. 42, n. 4, p. 513–529, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1177/0309133318776493>>.
- KUHN, T. S. **A Estrutura das Revoluções Científicas**. São Paulo: Perspectiva, 2017.
- LATOURE, B. **Políticas da Natureza**. São Paulo: Editora da UNESP, 2018.
- LEAKEY, R.; LEWIN, R. **La Sexta Extinción. El futuro de la vida e da humanidade**. Barcelona: Tusquets Editores, 1997.
- LEFF, E. Complexidade, Racionalidade Ambiental e Diálogo de Saberes. **Educação & Realidade**, v. 34, n. 3, p. 17–24, 2009.
- LEFF, E. **Discursos Sustentáveis**. São Paulo: Cortez, 2010.
- LEGENDRE, M.; BARTOLI, J.; SHMAKOVA, L.; et al. Thirty-thousand-year-old distant relative of giant icosahedral DNA viruses with a pandoravirus morphology. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 111, n. 11, p. 4274–4279, 2014.
- LEITÃO, C. F. M. **Zoo-Geografia do Brasil**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1937.
- LÖFVENHAFT, K.; BJÖRN, C.; IHSE, M. Biotope patterns in urban areas: A conceptual model integrating biodiversity issues in spatial planning. **Landscape and Urban Planning**, v. 58, n. 2–4, p. 223–240, 2002.
- MAGALHÃES, A.C.; OLIVEIRA, R. R. Etnobotânica, saberes locais e agricultura no contexto de uma floresta urbana do Rio de Janeiro, RJ. In: OLIVEIRA, R.R.; FERNANDEZ, A. (Org.); **Paisagens do sertão carioca: floresta e cidade**. Rio de Janeiro: Ed. PUC-Rio, 2020. p.163–182.
- MARSH, J. P. **Man and Nature: Or, physical geography as modified by human action**. Whashington: University of Washington Press, 2003.
- MATURANA, H.R.; VARELA, F. **A árvore do conhecimento. As bases biológicas do entendimento humano**. São Paulo: Palas Athena, 2001.
- MCDONNELL, M. J.; PICKETT, S. T. A. Ecosystem structure and function along urban-rural gradients: an unexploited opportunity for ecology. **Ecology**, v. 71, n. 4, p. 1232–1237, 1990.
- MILLER, H.; CONKO, G. **The Frankenfood Myth: How protest and politics threaten the biotech revolution**. Westport: Praeger, 2004.

- MILLINGTON, A.C., BLUMLER, M.A., SCHICKHOFF, U. Situating contemporary biogeography. In: MILLINGTON, A.C.; BLUMLER, M.A.; SCHICKHOFF, U. (Orgs.); **The SAGE handbook of biogeography**. London: SAGE Publications, 2011. p.1–18.
- MISCH, J. Ciencia y Estética. Reflexiones en torno a la presentación científica y representación artística de la Naturaleza en la obra de Alexander von Humboldt. In: DOMINGO, M.C.; REBOK, S. (Orgs.); **Alexander von Humboldt. Estancia en España y viaje americano**. Madrid: RSG, 2008. p.279–298.
- MÜLLER, G.H. Ratzel et la biogéographie en Allemagne dans la deuxième moitié du XIX^e siècle. **Revue d'histoire des sciences**, v. 45, n. 4, p. 435–452, 1992.
- MÜLLER, G. H. Das konzept der “allgemeinen biogeographie” von Friedrich Ratzel (1844–1904) eine übersicht. **Geographische Zeitschrift**, v. 74, n. 1, p. 3–14, 1986. Disponível em: <<https://www.jstor.org/stable/27818401?seq=1>>. .
- MUSEU DO AMANHÃ. **PRATODOMUNDO: comida para 10 bilhões**. Rio de Janeiro: Instituto de Desenvolvimento e Gestão, 2019.
- NADGÓRSKA-SOCHA, A.; KANDZIORA-CIUPA, M.; TRZĘSICKI, M.; BARCZYK, G. Air pollution tolerance index and heavy metal bioaccumulation in selected plant species from urban biotopes. **Chemosphere**, v. 183, p. 471–482, 2017.
- QUAMMEN, D. **Spillover: Animal infections and the next human pandemic**. New York: W. W. Norton & Company, 2012.
- RECLUS, É. **Do Sentimento da Natureza nas Sociedades Modernas e Outros Escritos**. São Paulo: Intermezzo / EDUSP, 2015.
- SAMPAIO, A. **Phytogeographia do Brasil**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1934.
- SAUER, C. O. Grassland climax, fire and man. **Journal of Range Management**, v. 3, n. 1, p. 16–21, 1950. Disponível em: <<https://journals.uair.arizona.edu/index.php/jrm/article/viewFile/4355/3966>>. .
- SAUER, C. O. **Agricultural Origins and Dispersals - The Domestication of Animals and Foodstuffs**. Cambridge: The MIT Press, 1968.
- SCHICKHOFF, U.; BLUMLER, M. A.; MILLINGTON, A. C. Biogeography in the early twenty-first century: A science with increasing significance for earth's changes and challenges. **Geographia Polonica**, v. 87, n. 2, p. 221–240, 2014.
- SHIVA, V. **Monoculturas da Mente. Perspectivas da biodiversidade e da biotecnologia**. São Paulo: Gaia, 2003.
- SILVA Jr., I. M. **O Pensamento Decolonial na Biogeografia e suas Contribuições na Formação Docente**, 2020. Tese de doutorado em Filosofia e História das Ciências. Salvador: Universidade Federal da Bahia, 2020.
- SIMMONS, I. G. **Biogeography: Natural and cultural**. London: Hodder, 1979.
- SMITH, B. D. Niche construction and the behavioral context of plant and animal domestication. **Evolutionary Anthropology**, v. 16, n. 5, p. 188–199, 2007.

- SMITH, C. H. Profiles in science for science librarians: “What lives where, and why”: Alfred Russel Wallace, and the field of biogeography. **Science and Technology Libraries**, v. 30, n. 4, p. 307–325, 2011.
- SORRE, M. **Les Fondements de la Géographie Humaine**. Paris: Armand Colin, 1947.
- STALLINS, J. A. The biogeography of geographers: A content visualization of journal publications. **Physical Geography**, v. 28, n. 3, p. 261–275, 2007.
- STODDART, D. R. **On Geography**. Oxford: Basil Blackwell, 1987.
- VAILLANCOURT, J. G. Pierre Dansereau, da Biogeografia à Ecosociologia. In: VIEIRA, P.F.; RIBEIRO, M. A. (Orgs.); **Ecologia Humana, Ética e Educação: A mensagem de Pierre Dansereau**. Florianópolis: APED, 1999. p.537–559.
- VENETTE, R. C.; KRITICOS, D. J.; MAGAREY, R. D.; et al. Pest risk maps for invasive alien species: A roadmap for improvement. **BioScience**, v. 60, n. 5, p. 349–362, 2010.
- VIEIRA, P.F.; RIBEIRO, M. A. **Ecologia Humana, Ética e Educação. A mensagem de Pierre Dansereau**. Florianópolis: APED, 1999.
- WALLACE, R. **Big Farms Make Big Flu: Dispatches on influenza, agribusiness, and the nature**. New York: Monthly Review Press, 2016.
- WORBOYS, M.; STRANGE, J.M.; PEMBERTON, N. **The Invention of the Modern Dog: Breed and blood in victorian britain**. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2018.
- WULF, A. **A Invenção da Natureza. A vida e as descobertas de Alexander Von Humboldt**. São Paulo: Planeta, 2016.
- YOUNG, G. L. Human Ecology as an Interdisciplinary Concept: A critical inquiry. **Advances in Ecological Research**, v. 8, n. C, p. 1–105, 1974.