

LOMOLINO, Mark V., RIDDLE, Brett R., WHITTAKER, Robert J.; BROWN, James H. **Biogeography**. 4.ed. Sunderland: Sinauer Associates Inc., 2011. 878p.

BIOGEOGRAPHY

Mark V. Lomolino

Brett R. Riddle

Robert J. Whittaker

James H. Brown

por **Alexandro Solórzano**

Professor do Departamento de Geografia
Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio)
alexsol@puc-rio.br

Atualmente a disciplina de biogeografia vive uma crise dentro do âmbito da ciência geográfica. Crise que apenas reflete a ainda grande dicotomia que existe dentro da geografia, polarizada entre a geografia humana e geografia física. No entanto, a biogeografia se desenvolveu relativamente à margem desta situação, tendo um enfoque mais ecológico, que, aliás, é um dos principais ramos da biogeografia moderna: a biogeografia ecológica. O presente livro, *Biogeography*, é livro texto escrito em inglês sendo empregado em diversos cursos de biogeografia, tanto em cursos de graduação em geografia, como em biologia e ciências ambientais, especialmente nos EUA e Grã-Bretanha.

A presente resenha visa demonstrar como a adoção deste livro também é adequada para cursos de biogeografia no Brasil. Esta publicação, já na sua quarta edição, é atualmente a mais completa em termos de conceitos fundamentais, teorias biogeográficas e importantes aplicações na área da conservação da natureza.

A biogeografia tem como principal enfoque compreender como e porque as espécies se distribuem na superfície terrestre. Os próprios autores iniciam o livro definindo que a biogeografia é a geografia da natureza, mais especificamente a distribuição espacial das espécies, populações,

assembleias, comunidades e biomas que constituem a biosfera. Assim, procura-se compreender a interação destes elementos biológicos com o espaço geográfico nas mais diferentes escalas e como o padrão de distribuição da biodiversidade está relacionado com fatores ambientais (i.e., clima, solo, geomorfologia etc.).

O livro é dividido em seis unidades e 17 capítulos, que abrangem desde a introdução e história da biogeografia; os conceitos básicos que dão respaldo a esta disciplina; os principais padrões de distribuição da vegetação em escala global (biomas mundiais); uma parte central que compõe os principais conceitos biogeográficos e história geológica; uma unidade sobre a história evolutiva da formação das biotas; uma unidade sobre a biogeografia de ilhas; e uma ultima unidade relativa à conservação ambiental e atuais fronteiras da biogeografia.

Na primeira unidade verifica-se que a biogeografia moderna tem suas raízes nos naturalistas e viajantes do século XVII e XVIII que expandiram a compreensão da variação geográfica do mundo natural, tanto em escalas locais e regionais, quanto em escala global. Estes primeiros exploradores descreveram como os organismos e comunidades biológicas variam ao longo de gradientes geográficos (e.g., altitude, latitude, precipitação etc.) e que diferentes partes do globo, mesmo tendo as mesmas características climáticas, apresentavam diferentes assembleias de espécies.

Dos autores e pesquisadores responsáveis pela fundamentação e desenvolvimento da ciência biogeográfica podemos destacar Alexander von Humboldt, que foi um cientista conceitual e naturalista meticoloso, com uma visão integradora das ciências. Humboldt acreditava que leis fundamentais da natureza pudessem ser descobertas através do estudo dos padrões de variação espacial da vegetação relacionada a gradientes climáticos e edáficos. Destacam-se também as contribuições de Darwin e Wallace para a biogeografia, que propuseram um modelo mecanicista para explicar como os organismos se correlacionam entre si por mudanças evolutivas, a partir de observações realizadas em suas viagens.

Assim, a biogeografia pôde crescer como ciência a partir do momento em que houve uma melhor compreensão não apenas dos mecanismos que explicam a evolução da vida na terra, mas especialmente também após avanços no campo de geologia. Estes permitiram uma estimativa mais correta da idade da terra e da dinâmica de placas tectônicas. Com estes avanços a biogeografia finalmente obteve um corpo teórico suficiente para começar a traçar causalidades nos padrões de distribuição das espécies.

A biogeografia, portanto, é uma das áreas da ciência mais integradoras e multidisciplinares, constantemente dialogando e incorporando conceitos de outras áreas: geografia física, ecologia, paleontologia, climatologia, pedologia, oceanografia e geologia. A biogeografia é, na verdade, a síntese de dois campos – biologia e geografia. Portanto para se venturar nesta área de conhecimento é essencial pelo menos compreender os conceitos fundamentais de ambas as disciplinas.

Na segunda unidade os autores discorrem em maior detalhe sobre os principais determinantes na distribuição das espécies em uma escala global: em primeiro lugar o clima e em segundo lugar solo e altitude são discutidos no terceiro capítulo. No quarto capítulo aprofundam-se os fundamentos ecológicos que explicam a distribuição das espécies, descrevendo diversas interações interespecíficas (competição, predação etc.) e sobre o conceito de nicho ecológico. Finaliza-se este capítulo com os principais biomas mundiais e relacionando a sua distribuição com os principais fatores ambientais e ecológicos. Esta unidade apresenta uma base ecológica adequada para que os estudantes compreendam os principais fatores que atuam na distribuição das espécies, relacionado especialmente ao clima, mas em escalas mais refinada a outros fatores. Aqui também são apresentadas as técnicas atuais usadas para a visualização e mapeamento destes fenômenos espaciais, conectando-se cada vez mais com a geografia cartográfica moderna, especialmente através dos diversos sistemas de informação geográfica (SIG). Talvez seja nesta unidade em que os estudantes de geografia encontrem maior facilidade e desenvoltura.

A terceira unidade trata dos processos biogeográficos em escala temporal mais larga, aprofundando-se a história evolutiva da terra de forma a compreender atuais processos que explicam padrões de distribuição das espécies. No capítulo seis o leitor obtém uma compreensão mais aprofundada sobre a formação das barreiras geográficas e como estas afetam os mecanismos de dispersão e migração das espécies. No capítulo seguinte aprofunda-se o conhecimento por trás dos processos de especiação e diversificação, explicando também as principais causas para extinção. Este capítulo requer do estudante alguma familiaridade com terminologias e conceitos biológicos. Faz-se necessário, nos dias de hoje, que o estudante de biogeografia vá a fundo não apenas nos processos geográficos da espacialização dos fenômenos da natureza, mas também, e cada vez mais, que compreenda mais profundamente os mecanismos evolutivos e ecológicos por trás desta espacialização. Nos capítulos oito e nove os autores relacionam a dinâmica da crosta terrestre, especialmente a tectônica de placas, com as consequências climáticas e biogeográficas. Esta apresentação da evolução geológica da terra e das constantes mudanças na superfície terrestre faz uma conexão com conceitos básicos que fazem parte da formação do geógrafo ligado a geologia e geomorfologia. Assim, a compreensão da dinâmica climática e geológica do Pleistoceno é importante para os estudantes de biogeografia, especialmente no que tange à compreensão das flutuações climáticas relacionadas com as glaciações e como isso afetou a vegetação, por exemplo, a contração e expansão das savanas e florestas úmidas. Este conhecimento ajuda a relacionar o atual padrão de distribuição da flora com eventos climáticos em diferentes épocas. Assim, olhando para estas flutuações climáticas no passado, poderemos ter uma ideia de como a vegetação responderá frente a atuais alterações climáticas globais.

Na quarta unidade os autores focam na história evolutiva e geográfica das biotas, aprofundando-se na geografia da diversificação. Sendo assim, é explicado em maior detalhe os principais padrões de distribuição das espécies no que tange a origem e tipo de distribuição e diversificação. Os outros dois capítulos desta unidade preocupam-se com a história das linhagens e, mais

especificamente, como as linhagens e biotas co-evoluíram com o desenvolvimento geológico da terra e a sua espacialidade geográfica. Aqui é apresentada e aprofundada outra linha da biogeografia que é a biogeografia histórica. O leitor que não tiver um pouco mais de base em sistemática filogenética (um ramo da biologia evolutiva) terá maiores dificuldades, uma barreira, no entanto, transponível devido à clareza da explicação dos capítulos.

Os autores estendem-se por quase uma unidade inteira para o tema de biogeografia de ilhas, destacando a sua importância e demonstrando a sua contribuição ao avanço do corpo teórico da biogeografia como um todo. Os autores destacaram a importante contribuição de Edward O. Wilson e Robert H. MacArthur, dois pioneiros neste campo, focando nos padrões de diversidade de espécies em ambientes insulares, apresentando importantes padrões debatidos até hoje como a relação espécie-área, espécie-isolamento e, especialmente, a teoria de equilíbrio de biogeografia de ilhas. O último capítulo desta unidade (cap. 15) trata da relação entre a macroecologia, ramo relativamente novo da ecologia que lida com questões ecológicas de diversidade de maneira multi-escalar. Na verdade, esta abordagem consiste em utilizar conceitos e insights ecológicos aplicados a escalas espaciais e temporais normalmente estudados por biogeógrafos. Também é destacada a importância da aerografia que foca sua atenção na descrição e compreensão das amplitudes de distribuição das espécies, mapeando-as e analisando-as em conjunto para perceber padrões de sobreposição e limitações geográficas. Atualmente estes padrões de distribuição são mais bem compreendidos através do uso de técnicas de SIG, realizando análises espaciais mais complexas e multidimensionais. Estas duas subáreas da biogeografia vão de encontro a um tema central que é a compreensão do gradiente latitudinal de diversidade de espécies.

A última unidade trata do tema de biogeografia da conservação e das fronteiras da biogeografia na atualidade. Existe atualmente uma crise ambiental global, que dentre os seus aspectos mais graves, se destaca a perda de biodiversidade. Os objetivos da biologia e da biogeografia da conservação são

a proteção de espécies e de suas distribuições, mas também de ambientes e ecossistemas, levando em consideração a variabilidade genética necessária para preservar os processos ecológicos e evolutivos. Nesta perspectiva destaca-se a visão de uma natureza “natural” à parte da sociedade e do homem, que reforça assim a dicotomia homem-natureza, que é artificial e culturalmente ocidental. Assim, a visão e a prática da conservação são, ainda, limitadas por uma visão biológica e ecológica em que a natureza não comporta o ser humano. Aqui fica claro a necessidade de incorporar uma visão mais holística e humanística da natureza, em que o homem faz parte da natureza como um todo em que é reconhecido o papel humano, tanto positivo como negativo em processos ecológicos. Afinal, a nossa história evolutiva tem as mesmas raízes que os demais organismos da terra. O problema é que natureza humana, ou melhor, a evolução da sociedade moderna, se distanciou muito da natureza físico-biológica, uma visão que permeia a filosofia, unidimensional, do movimento conservacionista tradicional.

Em algum momento da história houve um desvio em que a humanidade efetivamente deixou de conviver mais harmonicamente com a natureza e passou a explorá-la de maneira predatória e egoísta, não levando em consideração processos ecológicos fundamentais para a manutenção de certas funções ecossistêmicas e da vida em si. Um componente inerente a esta degradação das funções ecossistêmicas é a extinção de espécies, que no passado ocorreu devido a processos evolutivos da terra, mas que continua a acontecer num ritmo acelerado devido à perda de hábitat vinculado, em grande parte, às grandes transformações ocorridas na terra. Estas grandes transformações estão mais especificamente ligadas ao uso da terra pelo ser humano nos últimos 300 anos, porém concentrado nos últimos 100 anos.

O penúltimo capítulo do livro trata bem do fenômeno de extinção, histórico e atual, de diferentes organismos em diferentes partes do mundo. Este capítulo ainda trabalha um tema urgente, em voga atualmente e parte do fórum mundial de discussões políticas a cerca do meio ambiente: as mudanças climáticas globais. O mérito dos autores é justamente de destacar não apenas as evidências positivas em relação às mudanças climáticas globais, que

realmente estão ocorrendo, sem efetivamente se ater muito nas causas desta mudança. Assim, os autores fogem do dilema causas naturais x causas antrópicas, e focam nas potenciais consequências, climáticas e ecológicas caso a tendência, já observada em diversos estudos, continuar.

O livro termina destacando as fronteiras da biogeografia. Os autores destacaram 10 itens que constituem as principais fronteiras científicas deste campo, das quais se destacam: a questão da escala temporal e espacial e o seu papel na compreensão de distintos padrões e processos; o desenvolvimento da visão integradora da biogeografia, aproximando mais outras áreas do conhecimento, como era feito pelos naturalistas por altura da sua fundamentação; expandir o conhecimento biogeográfico para organismos e biotas mais remotos e menos estudados; o desenvolvimento e utilização dentro da biogeografia de novas técnicas e tecnologias especialmente as computacionais (tais como SIG, geoestatística, sensoriamento remoto e biologia molecular); desenvolver ainda mais a teoria da evolução compreendendo melhor como extinção, especiação, vicariância, imigração e dispersão ocorrem em distintas escalas espaciais e temporais; avançar o conhecimento sobre a geografia da humanidade, no sentido de como evoluímos como espécie e como a nossa interação com o meio natural, através da nossa expansão pela terra e contínua evolução e mudança do uso da terra transformou e transformará os distintos ecossistemas da Terra. Finalmente, o último ponto destacado é sobre a importância da biogeografia da conservação para o desenvolvimento de estratégias de conservação não apenas de espécies isoladas, mas de biotas inteiras e de seus contextos geográficos, evolutivos e ecológicos também.

Este livro apresenta uma visão completa da biogeografia moderna, desde suas raízes até as atuais fronteiras. Apesar de atualmente a biogeografia ter se desenvolvido mais no âmbito da biologia evolutiva, teoria que permeia toda a ciência biológica, existem inúmeros pontos que destacam a importância de uma formação geográfica também, como a utilização de diferentes técnicas de mapeamento e análise espacial, que compõem, em grande parte, a moderna geografia física. A biogeografia apresenta uma

tendência natural em focar mais os aspectos biológicos e ecológicos da geografia. Mas diante das crises ambiental, climática, econômica e societária que vivemos atualmente fica claro, cada vez mais, a importância de uma visão e análise integrada destes diferentes fenômenos. A biogeografia como disciplina que já integra diferentes áreas do conhecimento poderia incorporar na sua visão e na sua análise o componente humano, não apenas como um mero fator antrópico, degradador do ambiente, mas como um elemento que também compõe a natureza, com seus papéis específicos na co-evolução do complexo sistema que é o sistema terrestre. No entanto, a biogeografia, tal como ela é atualmente, não poderá ainda auxiliar no quesito de apresentar uma metodologia integrada de análise de padrões sócio-econômicos juntamente com padrões ecológico-ambientais. Este livro não traz essa contribuição, algo que deverá ser desenvolvido no meio acadêmico e em futuras edições deste texto.

Em suma, este livro é extremamente didático e de referência para qualquer estudante que queira levar a sério a disciplina de biogeografia, independentemente do seu curso, seja ele Geografia, Biologia ou Ciências Ambientais.