

A DIVISÃO REGIONAL DAS PAISAGENS BRASILEIRAS: uma revisão bibliográfica

Jorge Luis P. Oliveira Costa

Investigador do CEGOT

Doutorando em Geografia Física. Universidade de Coimbra (Portugal)

Visiting Fellow. Trinity College Dublin (Irlanda)

ORCID: 0000-0002-1612-1910

E-mail: oliveiracostajorge@gmail.com

Resumo

Esta comunicação trata dos sistemas de classificação da vegetação no Brasil. Tem por objetivo uma caracterização destes sistemas, com vistas à obtenção de dados que levem ao estabelecimento da evolução na divisão das paisagens naturais do país. Em termos metodológicos, o presente estudo compreendeu uma ampla revisão de literatura considerando os estudos de referência no tema (RIZZINI, 1976, 1979; VELOSO & GOES-FILHO, 1991; IBGE, 1992, 2012; FERNANDES, 2007), além de pesquisas em sites da internet e revistas especializadas. Os estudos de vegetação e a prática da divisão das paisagens naturais em compartimentos fitogeográficos são tradicionais na ciência brasileira. Há uma diversidade de classificações, fruto, sobretudo, de tendências pessoais, da formação acadêmica dos autores dos sistemas, além do avanço tecnológico/instrumental. Atualmente há um debate importante no campo da classificação das paisagens vegetais, já que a identificação de unidades fitogeográficas constitui numa prática de suma importância para fins da conservação.

Palavras-chave: Paisagem vegetal. Sistemas de Classificação. Conservação. Brasil.

THE REGIONAL DIVISION OF THE BRAZILIAN LANDSCAPES: a state of art

Abstract

This paper produces an overview about the classification systems of vegetation in Brazil. Here, the objective is to characterize these systems, in order to obtaining informations that lead to the establishment of the context of evolution about the regional division of the brazilian landscapes. In methodological terms, the present study comprises a wide literature review considering reference studies on the subject (RIZZINI, 1976, 1979; VELOSO & GOES-FILHO, 1991; IBGE, 1992, 2012; FERNANDES, 2007), as well as was made researches on websites and specialized journals. The study of vegetation and the division of plant landscapes into phytogeographic compartments are traditional in the brazilian science. There are a variety of classification types, because, mainly, the personal influences and approaches, the academic background of the authors of this classification systems, as well as the technological and instrumental advances in the last century. Currently, there is an highlighted discussion in the field of classification of plant landscapes, due the identification of phytogeographic units is a practice of big importance for conservation science.

Keywords: Plant landscape. Systems of classification. Conservation. Brazil.

Relato introdutório

No século XVIII naturalistas como Linné e Buffon contribuíram nos estudos da natureza ao produzirem as primeiras propostas de classificação dos seres vivos fazendo oposição às teses da Terra estática e das espécies imutáveis. Entretanto, devido às insuficientes provas científicas nos trabalhos destes pesquisadores, estas teses obsoletas atravessaram o século. Com as explorações científicas no hemisfério sul e a evolução tecnológica do século XIX, estas teses foram abandonadas, dando início a uma revolução nos estudos da natureza protagonizada por Alexander Humboldt, Charles Darwin, Alfred Wallace, do que resultou na consolidação da Biogeografia na primeira metade do século XX.

Foi sob este contexto de transformações na ciência mundial que surgiram as primeiras propostas de classificação das paisagens naturais vegetais do Brasil, na qual se destacaram os sistemas do alemão Karl Friedrich Phillip Von Martius (1824), e dos brasileiros Joaquim Monteiro Caminhoá (1877) e João Barbosa Rodrigues (1903). Baseados em trabalhos como a classificação hierárquica de Carl Linné e a teoria da evolução de Alfred Darwin, estes naturalistas foram pioneiros na divisão do espaço paisagístico brasileiro, resultado de suas viagens e expedições, com coleta de material botânico pelas diferentes paisagens do país.

Como consta na literatura, os recursos que estes pesquisadores dispunham, além de escassos eram rudimentares, como percorrer áreas sobre o lombo de animais, o que permite destacar que estes pesquisadores, mesmo sob inúmeras adversidades, foram revolucionários, dada a precisão de seus mapas bem próximos à realidade paisagística de hoje. Por conta da escala geográfica, estas divisões caracterizam-se, sobretudo, por serem generalistas, contemplando num só grupo as diferentes formações da Amazônia, do Nordeste, do Centro-Oeste, da zona subtropical do Brasil e da costa atlântica.

Por exemplo, na região Centro-Oeste onde se distribuem tipos vegetacionais como o Cerrado, o Cerradão, o Campo Limpo, o Campo Sujo, além do Pantanal, a composição florística de cada tipo era descrita pelos naturalistas e distribuída dentro de um só compartimento com o nome da região, no caso Centro-Oeste. Ainda, tendo em vista suas técnicas rudimentares, estes pesquisadores optaram por classificar as paisagens vegetais conforme as características fisionômicas e do ambiente (ecológicas), traços fáceis de serem observados em campo. Assim, esses profissionais foram os responsáveis pela criação de

termos como ‘campos de várzea’, ‘mata de igapó’ e ‘mata de terra firme’, referindo-se a proximidade com os cursos d’água amazônicos e a relação com o relevo da região.

Em suma, as classificações dos naturalistas produzem divisões simples e generalistas, que não oferecem maiores dificuldades ao observador leigo, salvo os termos da mitologia grega empregados por Von Martius que, sem dúvida, dificultam o entendimento de seu sistema, sendo que, em razão sobretudo deste aspecto, Joaquim Caminhoá, empenhado em revisar a obra de Von Martius, resolveu propor uma classificação fitogeográfica sem termos mitológicos e que oferecesse um melhor entendimento das paisagens vegetais do Brasil.

No século XX, o contexto científico global passou por transformações, fruto, sobretudo, do avanço instrumental e tecnológico. A produção de computadores, satélites, aviões, entre outros, auxiliaram no avanço das investigações científicas. O uso de imagens de satélite e aerofotográficas, por exemplo, trouxeram benefícios ao facilitar a estimativa de áreas num território continental como o do Brasil. Foi sob este contexto de transformação, que os geógrafos Lindalvo Bezerra dos Santos, Aroldo de Azevedo, Edgar Kuhlmann, Alceo Magnanini e Dora Romariz, elaboraram suas classificações das paisagens brasileiras.

Numa comparação com as divisões dos naturalistas, os sistemas propostos por geógrafos possuem mais pormenores, e, conseqüentemente, são menos generalistas, entretanto, por outro lado, abandonam a florística e adotam a fisionomia e a ecologia como fatores determinantes na compartimentação, sendo considerados os pioneiros na classificação fitogeográfica do Brasil com base no caráter fisionômico das formações vegetais. Para estes profissionais, as particularidades do vegetal (flor, fruto, caule, raiz) e a composição florística pouco ou quase nada interessam quando da classificação das paisagens vegetais. Para os geógrafos, os aspectos determinantes na classificação da vegetação são a fisionomia, as condições ambientais e a interferência humana, além das terminologias regionalistas com a qual as paisagens vegetais tornam-se popularmente conhecidas.

No caso dos geógrafos, o resultado foram cinco divisões conspicuamente didáticas, de fácil assimilação e compreensão por qualquer leitor que tenha conhecimentos básicos, orientando-o acerca da leitura do espaço fitogeográfico brasileiro. Isso explica sua adoção no ensino brasileiro. Não obstante, as divisões dos geógrafos são frequentemente alvo de críticas por parte de botânicos, biólogos, ecólogos, e outros estudiosos da flora e da vegetação. Estes profissionais alegam que, justamente por não considerarem aspectos relativos à botânica e a biologia, agregando apenas fatores de localização e distribuição, as divisões de geógrafos

tornam-se sistemas particulares sem nenhum embasamento. Juntamente com os naturalistas, os geógrafos foram pioneiros no estudo e classificação da vegetação, elaborando clássicas classificações, de significativa importância para a história da biogeografia brasileira.

Numa análise comparada entre os sistemas dos três grupos de estudiosos da vegetação, definidos para efeito da presente análise e que já estão sendo abordados - naturalistas, geógrafos e botânicos/engenheiros agrônomos - observa-se uma evolução do ponto de vista dos pormenores das propostas. Os naturalistas foram mais generalistas que os geógrafos, e estes, por sua vez, foram mais generalistas que os botânicos. Os motivos são diversos, talvez o mais proeminente deles seja a evolução tecnológica e instrumental, que foi proporcionando a estes profissionais subsídios para a realização detalhada de suas atividades.

Quando da época dos naturalistas (início do século XIX), estava em discussão a mobilidade da Terra, onde pouco se sabia sobre a existência de vida no hemisfério sul, e rejeitavam a tese da mutabilidade dos seres. Quando da época dos geógrafos (século XX), coincidente com o período dos botânicos/engenheiros agrônomos, todas estas teses foram abandonadas dado o avanço tecnológico e instrumental, entretanto este avanço deu-se com recursos reduzidos, o que limitou o trabalho destes profissionais. Os botânicos e engenheiros agrônomos foram mais detalhistas em suas propostas, mais rigorosos quanto à metodologia, com foco na universalização da classificação da vegetação brasileira.

O resultado foram divisões amplas, com inúmeros grupos, subgrupos, classes e subclasses de formações, visando se aproximar da complexidade dos diferentes tipos de vegetação do Brasil a partir de suas fisionomias, estruturas e composições florísticas. O fator ecológico-vegetacional e fisionômico são significativamente os traços determinantes comuns, já que estes profissionais entendiam que para classificar (visando facilitar o entendimento) a via mais ágil seria a partir da fisionomia e da ecologia. Contudo, a facilidade na leitura dessas divisões existe apenas para quem tem conhecimento de básico a avançado, ou no mínimo conhecimento geral acerca do estudo específico das plantas.

Estas divisões dos biólogos contemplam aspectos das particularidades das plantas que muito interessam aos botânicos, mas que geram dificuldades no entendimento do observador desprovido de conhecimento específico. Diferentemente das divisões dos geógrafos que foram elaboradas pensando no caráter didático, as divisões dos botânicos e engenheiros agrônomos em nada se aproximam desta característica. São propostas de difícil entendimento, dado o caráter específico com que foram sistematizadas. Na categoria de botânicos/engenheiros agrônomos destacam-se os sistemas de Gonzaga de Campos, Alberto

José de Sampaio, Carlos Toledo Rizzini, Dárdano de Andrade-Lima, Henrique Pimenta Veloso e George Eiten.

Na sequência deste relato introdutório, detalhamos a presente análise comparada, que compreende os principais sistemas de classificação das paisagens brasileiras.

A divisão regional das paisagens naturais do Brasil: tratamento dos dados

Em termos metodológicos, a pesquisa alicerçou-se em revisão de literatura sobre o estado da arte da origem, formação, evolução e transformações do campo de estudos da Biogeografia, e a gênese teórica e metodológica dos Sistemas Biogeográficos Universais e Regionais (para o Brasil), considerando estudos atuais do tema – Gregory *et al.*, 2017; MacDonald *et al.*, 2017; Whitaker *et al.*, 2017; estudos de referência do tema no Brasil – Costa *et al.*, 2013; Egler, 1966; Fernandes, 2007; Papavero *et al.*, 2013; Rizzini, 1979; Troppmair, 2006; Veloso & Goes-Filho, 1992; e pesquisa em manuais de Geografia e Biogeografia – MacDonald, 2002; Gregory, 1985; Tivy, 1971; Walter, 1973/1986; Straller, 1965; Watts, 1971; Whitaker *et al.*, 2010; Brown & Lomolino, 2006; Dansereau, 1949; UNESCO, 1973.

Revisão da literatura: visão geral da biogeografia e suas contribuições no estudo das paisagens vegetais

As transformações no clima da Terra e em suas outras bases físicas como o relevo proporcionaram mutação ao planeta e, conseqüentemente, às comunidades biológicas, levando à sua evolução, desenvolvimento, diversificação, dispersão e extinção ao longo da história da Terra. Até o século XVIII, com estimativa de 1% das espécies conhecidas, as teorias da Terra estática, dos seres vivos imutáveis e de centros de origem reconhecíveis eram prevalentes (PAPAVERO E TEIXEIRA, 2001).

A partir das explorações científicas no hemisfério sul com registro de novas espécies, houve evolução nos estudos da natureza numa tentativa de organizar os seres vivos em um sistema padronizado de classificação. Esses momentos antecederam a consolidação da Geografia como ciência, o que permite afirmar que a Biogeografia possui uma longa história que remonta aos primeiros estudos da distribuição dos organismos vivos.

A formação e evolução do campo de estudos da Biogeografia e, conseqüentemente, das Ciências da Vida, áreas de interesse do presente trabalho, podem ser entendidas em um

recorte de quatro importantes momentos: 1º - A época das explorações (séculos XV e XVI); 2º - Os naturalistas do século XVIII; 3º - Evolução dos estudos da natureza no século XIX; 4º - A Biogeografia no século XX (Figura 1).

Desse modo, a presente revisão visa apresentar uma visão geral da Biogeografia, dando ênfase na Fitogeografia, desde os primórdios à consolidação como disciplina científica, elaborando uma revisão de aspectos sobre a formação e evolução deste campo de estudo.

Figura 1 - Principais fases da formação e evolução da Biogeografia



A época das explorações científicas (Séculos XV e XVI)

Considerando as contribuições antes de tornar-se disciplina científica e hoje como tal, verifica-se que a Biogeografia possui uma longa história, remontando aos primeiros estudos de distribuição das plantas e animais. Os primórdios desta área da Geografia e da Ecologia são marcados por estudos e observações realizadas durante a Antiguidade e Idade Média, tendo dois importantes pioneiros: Theophrasto e Aristóteles (Tabela 1).

O botânico grego Theophrasto (372 a 288 aC) é considerado um dos pioneiros nos estudos científicos das plantas ao realizar observações com base na influência do clima, produzindo duas obras que correspondem às primeiras sistematizações da Botânica: *Enquiry into Plants* e *On the Causes of Plants* (CAVALCANTI, 2010). No estudo dos animais, Aristóteles (384 a 322 aC) foi responsável pela elaboração da primeira divisão do reino

animal dividindo-o em classes de ‘animais com sangue’ e ‘animais sem sangue’, sendo considerado o fundador da Zoologia (MARTINS, 1978).

Numa adaptação das teorias do Traducionismo e do Criacionismo para a Biogeografia, Papavero e Teixeira (2001) afirmam que os séculos XV e XVI marcam o surgimento das primeiras teorias biogeográficas. A base desta adaptação está ligada a hipótese da existência de centros de dispersão a partir dos quais os seres vivos se originaram e se dispersaram ocupando todo o espaço geográfico planetário (Tabela 1).

Traducionismo, também chamado Dispersionismo, é a teoria biogeográfica que trata da “existência de múltiplos centros de criação”, sendo estes centros contemporâneos aos seres vivos, e correspondentes ao que se conhece hoje como ‘regiões ou zonas biogeográficas’ (PAPAVERO; TEIXEIRA, 2001).

A teoria traducionista, ou dispersionista, adaptada à Biogeografia, se fundamenta na hipótese científica de que os seres vivos possuíam diversos núcleos de criação, tendo suas origens relacionadas a estes núcleos, ou seja, cada espécie seria própria de determinada região biogeográfica, tendo ali surgido e se adaptado, sem ter chegado a partir da dispersão de um só centro, como defendia a teoria criacionista (Tabela 1)

O criacionismo fez oposição ao traducionismo defendendo a existência de apenas um núcleo de origem dos seres vivos, sendo este núcleo uma área de dispersão onde as espécies surgiram, ocupando posteriormente os diferentes espaços geográficos.

A primeira manifestação do traducionismo ficou conhecida após ser disseminada em todo o mundo através do livro Gênesis da Bíblia. Trata-se da hipótese da Arca de Noé que “mais do que um episódio bíblico, esta foi à primeira teoria biogeográfica proposta e a que mais tempo permaneceu vigente” (PAPAVERO; TEIXEIRA, 2001).

Segundo a teoria criacionista, havia um ponto central de origem e dispersão, o Éden, e pontos secundários, o Ararat e Babel, na qual os animais, incluindo o homem, se originaram e ao dispersarem-se pelo mundo se adaptaram as condições diferentes do meio (Tabela 1).

Com o advento das Grandes Navegações e a consequente descoberta de outros continentes, as teorias traducionistas foram imunizadas e abandonadas. A proposta do padre jesuíta Joseph D’Acosta representou uma tentativa em dar fôlego ao ideal traducionista. Tratava-se da tese de um hipotético estreito (Estreito de Anian) que permitiria o transporte dos seres vivos oriundos da Ásia em direção à América.

O Estreito de Anian de Joseph D'Acosta é conhecido hoje como o 'Estreito de Bering', entre a Rússia/China e a América, e ainda causa divisões na ciência sobre a chegada do homem ao continente americano (PAPAVERO E TEIXEIRA, 2001).

O declínio do traducianismo e do criacionismo acarretaram no surgimento de um sistema padronizado e sistemático de classificação dos seres vivos.

Sucederam-se nos séculos XVIII, XIX e XX diversas teorias influenciadas pelos modelos criacionistas e traducianistas no contexto da Biogeografia, entre elas as teses dos naturalistas Carl Linné, Conde de Buffon, Charles Darwin e Alfred Wallace.

Tabela 1 - Quadro simplificado do modelo teórico do Período Clássico da Biogeografia, importante para este estudo dos Sistemas de Classificação Biogeográfica do Brasil

Proposta Metodológica de Estudo Sistemático da Classificação das Paisagens Naturais					
Biogeografia Clássica/Ciclo das Grandes Explorações/Ideal Criacionista-Traducionista					
Classificações do século III aC ao século XVIII (Naturalistas 1760/1860)					
PROPOSTA DE CATEGORIZAÇÃO (SCB - Sistemas de Classificação Biogeográfica)	ASPECTOS GERAIS (funções dos sistemas e sua capacidade de traduzir a complexidade)	NORMAS DE ORIENTAÇÃO (organização dos sistemas e suas escalas de magnitude)	FATORES DETERMINANTES (causas e fatores estruturadores da organização dos sistemas)	SISTEMA UNIVERSAL DE CLASSIFICAÇÃO BIOGEOGRÁFICA AO 1º TAXON – 1º META	SISTEMA UNIVERSAL DE CLASSIFICAÇÃO BIOGEOGRÁFICA AO 1º TAXON – 2º META
<p>BIOGEOGRAFIA 300 aC. – “<i>On The Causes Of Plants</i>” e “<i>Enquire Into Plants</i>” – Sistema de THEOPHRASTO (372-288 aC.);</p> <p>350 aC. – Sistema de ARISTÓTELES (384-322 aC.);</p> <p>1735 – “<i>Systema Naturae</i>” – Sistema de CARL VON LINNÉ (1707-1778);</p> <p>1749 – “<i>Histoire Naturelle, Generale Et Particuliere</i>” – Sistema de BUFFON (1707-1749)</p>	<p>i. Influência dos princípios da Centralidade/ Descentralidade Biogeográfica (único/ múltiplos centros de origem e dispersão) e do Fixismo (número fixo de espécies);</p> <p>ii. Sistemas de classes fixas e descontínuas (desconexas e/ou sem afinidade entre os elementos), e sistemas de classes contínuas e com afinidade; iii.</p>	<p>i. Sistemas primários (fator determinante florístico e fisionômico); ii. Sistemas de natureza descritiva e interpretativa (com base em observações); iii. Definição do 1º tipo taxonômico (Biomias e Biocenoses); iv. Sistemas em escala espacial generalista e exploratória (sistemas universais); v. Padrão em grau macroecológico (1/10.000.000);</p> <p>vi. condições primitivas dos alcances originais dos organismos</p>	<p>i. Caracterização fisionômica (arranjos espaciais); ii. Descrição da área (tipo de ocupação da terra, aspectos do relevo, condições dos solos, dinâmica sócio-natural, balanço hídrico e climático); iii. Listagem das espécies (florística);</p> <p>iv. Dinâmica e divisão natural dos tipos de clima do globo (mapeamento e classificação); v. Natureza dos organismos vivos (aspectos in loco); vi. Estrutura dos agrupamentos (fisiografia)</p>	<p>i. REINO (Animal, Vegetal, Mineral); ii. DIVISÃO (ex. animais com sangue/ animais sem sangue); iii. ZONA (classe ou filo dominante); iv. IMPÉRIO (famílias endêmicas); v. REGIÃO (gêneros endêmicos); vi. DOMÍNIO/ FORMAÇÃO (espécies endêmicas); vii. PROVÍNCIA/ DISTRITO/ SETOR (variedade de domínios); viii. TESSELA/ MOSAICO TESSELAR (categorias biológicas)</p>	<p>Formas de Vida e/ou Formas Biológicas Principais (nível taxonômico hierárquico correspondente a TESSELA ou MOSAICO TESSELAR):</p> <p>i. PALMEIRAS; ii. BANANEIRAS; iii. MALVÁCEAS; iv. MIMOSAS; v. ERVAS ERICÓIDES; vi. CACTOS; vii. ORQUÍDEAS; viii. CASUARINAS; ix. CONÍFERAS; x. ARÁCEAS; xi. LIANAS; xii. AZAVES; xiii. GRAMÍNEAS; xiv. PTERIDÓFITAS; xv. LILIÁCEAS; xvi. SALGUEIROS; xvii. MIRTÁCEAS; xviii. Melastomatáceas; xix. LAURÁCEAS</p>
<p>FITOGEOGRAFIA 1849 - “<i>Essai Sur La Geographie Des Plants</i>” – Sistema de ALEXANDER VON HUMBOLDT (1769-1859);</p> <p>1886 - Sistema de DRUDE</p>	<p>Pressupostos teóricos da imutabilidade dos seres vivos, da natureza estática, da imobilidade dos continentes, e da descendência (evolução)</p>				

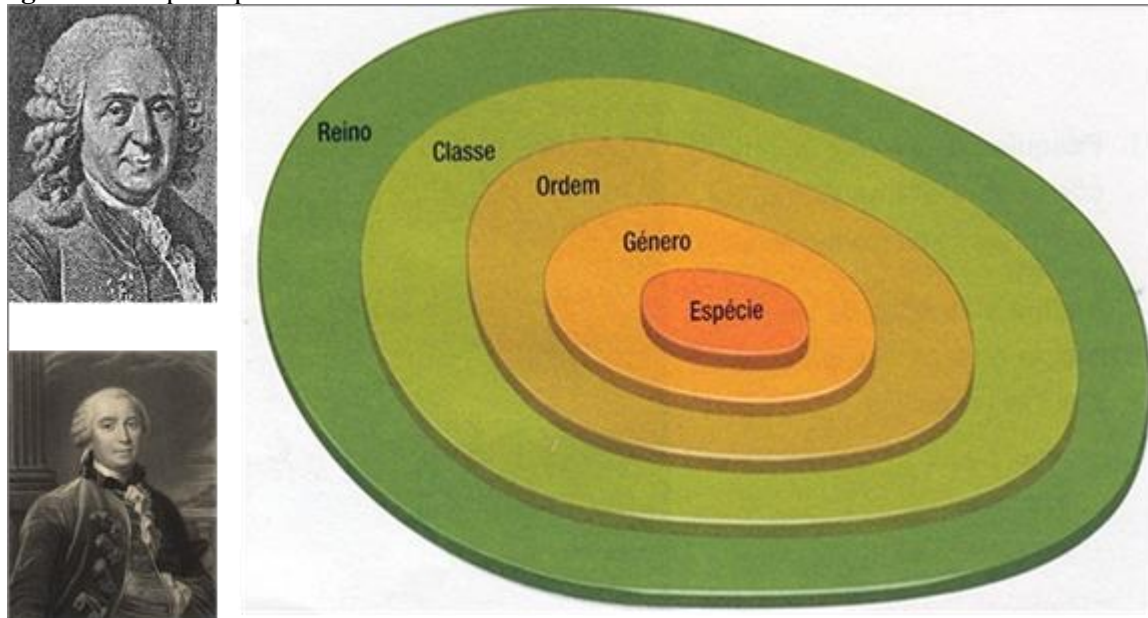
Os naturalistas do século XVIII

O sueco Carl Linné (1707 – 1778) foi naturalista, professor, médico e botânico, fundador da moderna sistemática de classificação dos seres vivos. Seu sistema foi publicado numa primeira versão em 1735, denominado *Systema Naturae*.

O Sistema Universal de Nomenclatura Binomial de Linné foi influenciado pelas primeiras classificações no campo da botânica e da zoologia realizadas pelos ingleses Nehemiah Grew e John Ray. Linné propôs uma classificação dos seres vivos em cinco grandes categorias: reino, classe, ordem, gênero e espécie. Para identificá-los de modo a

serem reconhecidos em todo o mundo, Linné atribuía dois nomes em latim, um genérico e outro específico, indicando a espécie do indivíduo (Figura 2).

Figura 2 - Os principais naturalistas do Século XVIII: Carl Linné e Conde de Buffon



Fonte: organizado pelo autor (google imagens)

O naturalista Carl Linné, que utilizou o empirismo para fundamentar sua teoria, dividiu o mundo em três grandes reinos: animal, vegetal e mineral. A Classificação Hierárquica de Linné começa pelo reino, correspondente ao grupo que abrange a maior variedade e número de indivíduos, seguido por agrupamentos menores (classe, ordem, gênero) culminando com a espécie (Figura 2). Ao integrar esta moderna sistemática de classificação dos seres vivos, o homem, por exemplo, é pertencente ao reino *Animal*, à classe dos *Vertebrados*, à ordem dos *Primatas*, ao gênero *Homo* e à espécie *Homo sapiens*.

O fixismo de Linné, seguidor da tese de que os seres vivos não sofriam mutação, perdeu adeptos com o surgimento das teorias evolucionistas baseadas na dimensão temporal da organização das espécies, que teve como precursor o francês Conde de Buffon. Representando um avanço na classificação dos seres vivos, a teoria do filósofo e naturalista Georges Louis Leclerc (1707 – 1788), foi publicada em 44 volumes sob o título *Histoire Naturelle, Générale et Particulière* (1749). Com base nos princípios da continuidade e da afinidade entre os seres vivos, opondo-se à descontinuidade e à ordem hierárquica de Linné, Buffon investigou as afinidades das espécies através da comparação entre suas estruturas anatômicas, concluindo que não existem na natureza classes descontínuas. A Teoria Biogeográfica de Buffon causou revolução no século XVIII ao admitir a existência de um

ancestral comum para todos os organismos vivos. Sua tese evolucionista considerava os seres como degenerações de um tipo original mais perfeito, assim, por exemplo, o macaco descendia do homem. Buffon influenciou naturalistas como Lamarck, Wallace e Darwin, que foram responsáveis pelos avanços nos estudos da natureza do século XIX.

Evolução dos estudos da natureza no século XIX

Entre os avanços do século XIX estão as investigações sobre a idade e dinâmica da Terra de Charles Lyell, os estudos dos mecanismos de propagação e diversificação das espécies de Jean-Baptiste de Lamarck, Charles Darwin, Alfred Wallace e Joseph Hooker, além da visão histórica de Alexander Humboldt (Tabela 2).

O 1º zoneamento global de regiões fitogeográficas foi desenvolvido pelo naturalista alemão Johann Reinhold Forster (1729 – 1798), entretanto, Alexander von Humboldt (1769-1859) foi o 1º a realizar estudos fitogeográficos de caráter científico. Considerado pai da moderna ciência geográfica, Humboldt foi decisivo para a Geografia Física, mesmo sua figura só aparecendo no final do século XIX quando a Geografia se consolida como ciência (CAPEL, 2008). Nascido em família aristocrática, Humboldt não se deixou influenciar por sua privilegiada posição social, defendendo aspirações de grupos sociais oprimidos, denunciando suas injustiças. Possuidor de ampla formação científica e motivado pela ânsia de liberdade, Humboldt organizou expedições pela Alemanha, França, Inglaterra e América espanhola com a finalidade de realizar um estudo sistemático (CAPEL, 2008).

Como demonstrado no trabalho de Capel (2008), a gênese do projeto humboldtdiano deu-se pela convergência de três correntes de pensamento, duas científicas (Botânica e Geognosia) e outra filosófica literária (Idealismo e Romantismo alemão) com preocupação quanto à restauração das ciências e a integração dos conhecimentos. Para isso, Humboldt utilizou-se de diversos métodos, como o método comparativo numa analogia sistemática entre as paisagens que estudava e as paisagens de outras regiões da Terra. Para Capel (2008), este método comparativo corresponde à maior contribuição de Alexander Humboldt para a Geografia, representando um passo decisivo na consolidação desta ciência.

Humboldt aliou o método comparativo à perspectiva histórica, voltada às perturbações gerais que se produziam nas paisagens resultado das colonizações. Por sua visão histórica e dinâmica da natureza, Humboldt pertence à nova era científica do século XIX marcada pelo desenvolvimento da ciência contemporânea. No caso da tese da natureza estática, o geógrafo defendia que era preciso considerar a história das plantas e da Terra, bem como a evolução do planeta. Quanto às taxonomias, Humboldt defendia que os fenômenos e

elementos encontram-se conexos de forma que não se podem deduzir a partir de um sistema taxonômico (CAPEL, 2008). Adepto da concepção dinâmica do universo, ele criticou as teorias do século XVIII por não reconhecerem a existência de formas intermediárias. Humboldt foi o primeiro a praticar a ‘interdisciplinaridade’, algo difícil até hoje, influenciando uma sucessão de pesquisadores defensores da concepção símbolo do século XIX, o evolucionismo.

Fundador desta concepção, Jean-Baptiste Pierre Antoine de Monet, o Chevalier de Lamarck (1744 – 1829), foi um naturalista francês responsável pela criação da Teoria dos Caracteres Adquiridos. Sua teoria esteve fundamentada sob dois aspectos, o primeiro referindo-se ao comportamento dos seres vivos para tornarem-se perfeitos com aumento da complexidade dos indivíduos menos desenvolvidos aos mais desenvolvidos, e o segundo, subordinado ao primeiro, tratando da lei do uso e desuso, que aliada à transmissão dos caracteres adquiridos, provocava desvios na linha evolutiva.

Como consta na literatura, essa lei defendia que os indivíduos perdem as características que não precisam e desenvolvem as características que utilizam, onde o uso contínuo de um órgão faz com que este se desenvolva e esteja apto para o funcionamento e o seu desuso faz com que este se atrofie e perca sua função no corpo do indivíduo. A ideia de caracteres adquiridos está no fato de que o uso e desuso provocam alterações no organismo que podem ser transmitidos às gerações seguintes. Um exemplo é o caso das girafas, onde os filhotes herdaram o pescoço comprido dos pais que o desenvolvem quando comem folhas das árvores mais altas. Essa é a geração espontânea contínua, com os organismos mais simples a serem transmutados com o tempo tornando-se mais complexos e próximos da perfeição ideal (MESQUITA, 2011).

As ideias e pensamentos de Lamarck influenciaram diversos seguidores do evolucionismo, dentre eles o naturalista britânico Alfred Russel Wallace (1823 – 1913). Wallace foi pioneiro no estudo da Geografia dos animais, sendo considerado um dos precursores da Zoogeografia.

Este naturalista foi influenciado pela sua expedição que atravessou o arquipélago malaio e passou pela Amazônia, onde verificou variabilidade entre indivíduos da mesma espécie. Em 1858 foi apresentado um resumo de sua teoria tomando como base a seleção natural (MESQUITA, 2011).

Em 1869, Alfred Wallace (Figura 3) divulgou o resultado da pesquisa no arquipélago malaio, onde assinalou a diferença de exemplares de animais encontrados na região oriental e

austral do arquipélago, na qual propôs a separação do arquipélago em dois através de uma linha imaginária denominada ‘Wallace's Line’ (MESQUITA, 2011). Dois espaços completamente diferentes do ponto de vista animal, sob a ótica da seleção natural. Na mesma época, outro importante nome do evolucionismo desenvolvia investigações dos seres vivos com base na seleção natural alcançando resultados semelhantes aos de Alfred Wallace.

Considerado o maior nome do evolucionismo e um dos mais importantes cientistas de todos os tempos, Charles Robert Darwin (1809 – 1882), causou revolução na ciência através de sua teoria da evolução das espécies a partir da seleção natural. Naturalista inglês de família prospera e culta, Darwin estudou medicina e teologia antes de engajar-se nos estudos de história natural influenciado pelo botânico inglês John Stevens Henslow (MESQUITA, 2011).

A grande inspiração para elaboração de sua teoria sobre a evolução dos seres vivos surgiu ao participar de uma expedição ao redor da Terra em 1831 a bordo do navio Beagle. Foram 4 anos e 9 meses de pesquisas, onde Charles Darwin juntou fósseis e amostras geológicas, além da observação de animais, plantas, erupções vulcânicas e terremotos em áreas de costa e ilhas da América do Sul, Austrália e Nova Zelândia (Figura 3).

Na busca de entender a razão da grande diversidade de plantas e animais encontrados, Darwin observou que uma mesma espécie tinha características próprias de uma região para outra, acontecendo o mesmo com espécies separadas pelo tempo, como demonstrava os fósseis coletados pelo naturalista (MESQUITA, 2011). Como consta na literatura, Darwin já havia definido sua teoria, mas se conteve em razão do choque com a versão bíblica da criação. Entretanto, com a ameaça da publicação de Wallace que apresentaria resultados semelhantes aos seus, Darwin decide publicar sua teoria em 1859, intitulada “Sobre a origem das espécies por meio de seleção natural” (*On the Origin of Species by Means of Natural Selection*).

Em linhas gerais, a teoria defende a denominada seleção natural, onde as condições ambientais determinam quando uma característica ajuda na sobrevivência e reprodução de um indivíduo, em que aqueles com características mais eficientes a se adaptar gerariam mais filhos e os outros com características menos eficientes poderiam morrer antes de reproduzirem (MESQUITA, 2011).

Outro nome importante do século XIX foi o britânico Charles Lyell (1797 – 1875) considerado pai da Geologia e fundador do Uniformitarismo. O Catastrofismo e o Uniformitarismo foram duas teorias antagônicas que visavam explicar os processos da Terra.

No caso da teoria catastrofista esses processos poderiam ser explicados com base nos eventos catastróficos do passado, enquanto que a teoria uniformitarista defendeu que tanto os eventos pretéritos quanto os atuais eventos de transformação, como o soerguimento e erosão de montanhas, podem explicar os processos do planeta.

Ainda, destaque para Joseph Dalton Hooker (1817 – 1911). Seus trabalhos sobre ambientes insulares são considerados a primeira manifestação da Vicariância, revolucionária teoria do século XX. Como consta na literatura, Hooker investigou o isolamento, a diversidade e o endemismo de floras separadas por causas geológicas e climáticas fundando a Teoria do Extencionismo, com base na idéia da existência de pontes continentais, sendo considerado o criador da Biogeografia Histórica, divisão que estuda os seres vivos conforme suas adaptações às condições históricas.

Figura 3 - Alfred Wallace, Charles Darwin e a Viagem a Bordo do Navio Beagle



Fonte: organizado pelo autor (google imagens)

Tabela 2 - Quadro simplificado do modelo teórico do Período Wallaciano da Biogeografia, importante para este estudo dos Sistemas de Classificação Biogeográfica do Brasil

Proposta Metodológica de Estudo Sistemático da Classificação das Paisagens Naturais					
Biogeografia Wallaciana/Ciclo da Revolução Técnico-Científica/Ideal Catastrofista-Uniformitarista					
Classificações do final do século XVIII ao começo do século XX (Evolucionistas 1860/1960)					
PROPOSTA DE CATEGORIZAÇÃO (SCB - Sistemas de Classificação Biogeográfica)	ASPECTOS GERAIS (funções dos sistemas e sua capacidade de traduzir a complexidade)	NORMAS DE ORIENTAÇÃO (organização dos sistemas e suas escalas de magnitude)	FATORES DETERMINANTES (causas e fatores estruturadores da organização dos sistemas)	SISTEMA UNIVERSAL DE CLASSIFICAÇÃO BIOGEOGRÁFICA AO 2º TAXON – 3º META	SISTEMA UNIVERSAL DE CLASSIFICAÇÃO BIOGEOGRÁFICA AO 2º TAXON – 4º META
<p>BIOGEOGRAFIA <u>1760</u> – Sistema de FORSTER (1729-1798); <u>1780</u> – Sistema de JAMES HUTTON (1726-1799); <u>1800</u> – Sistema de GEORGES CURVIER (1769-1832); <u>1810</u> – Sistema do CONDE LAMARCK (1744-1829); <u>1850</u> – Sistema de CHARLES LYELL (1797-1875); <u>1859</u> – Sistema de CHARLES DARWIN (1809-1882) <u>1869</u> – Sistema de ALFRED WALLACE (1823-1913);</p> <p>FITOGEOGRAFIA <u>1903</u> – Sistema de SCHIMPER; <u>1905</u> – Sistema de RAUNKIAER; <u>1949</u> – Sistema de DANSEREAU</p>	<p>i. Influência dos princípios/ leis do Uso/ Desuso Biogeográfico (organismos mais/ menos eficientes) e dos Caracteres Adquiridos; ii. Sistemas de classes contínuas (com conexão e afinidade entre os elementos), e sistemas de classes hierárquicas em progressão; iii. Pressupostos teóricos da transformação da Terra por eventos pretéritos (catastrofismo) e contemporâneos (uniformitarismo), e da origem das espécies por seleção natural</p>	<p>i. Sistemas intermediários (fator físico-climatológico); ii. Sistemas de natureza empírica e interpretativa (com base experimental); iii. Definição do 2º tipo taxonômico (Domínios e Formações); iv. Sistemas em escala espacial detalhada e regional (sistemas universais); v. Padrão em grau de mesoescala (1/1.000.000); vi. condições originais das relações dos seres vivos com o ambiente</p>	<p>i. Caracterização biológica (traços funcionais); ii. Padrões de distribuição espacial das espécies (coordenadas geográficas); iii. Diagnóstico físico da área (tipo de relevo, solos, geologia, balanço hídrico-climático); iii. Análise do potencial de reprodução e crescimento das espécies; iv. Dinâmica natural da litologia, da flora, dos solos, geomorfologia, e da paleo-história do globo; v. Estudo do isolamento, diversidade e endemismos</p>	<p>i. FORMAÇÃO FLORESTAL (clima de floresta): PLUVIAL – MONÇÕES – ESPINHOSA – ESCLEROFILA – MEDITERRÂNICA – DECÍDUA – CONÍFERAS; ii. FORMAÇÃO CAMPESTRE (clima de herbácea): PRADARIA – PRADOS ALPINOS – ESTEPE; iii. FORMAÇÃO SAVÂNICA (clima de savana estépica): CAATINGA – CERRADO – PARQUE; iv. FORMAÇÃO DESÉRTICA (clima de deserto)</p>	<p>Formas de Vida e/ou Formas Biológicas: i. FITOPLANCTON; ii. FITOEDÁFTON; iii. ENDÓFITA; iv. TERÓFITA; v. HIDRÓFITA; vi. GEÓFITA; vii. HEMICRIPTÓFITA; viii. CRIPTÓFITA; ix. CAMÉFITA; x. HELIÓFITA; xi. FANERÓFITA (MACROFORMAS, MESOFORMAS, MICROFORMAS, NANOFORMAS); xii. EPÍFITA; xiii. LIANAS; xiv. XEROMÓRFITOS. Espectro Biológico: i. CLIMA DE FANERÓFITOS; ii. CLIMA DE TERÓFITOS; iii. CLIMA DE HEMICRIPTÓFITOS; iv. CLIMA DE CAMÉFITOS</p>

A biogeografia no século XX

O século XX marca uma revitalização no campo de estudos da Biogeografia, onde a Biogeografia Histórica, manifestada pela primeira vez nos estudos de Joseph Dalton Hooker, é substituída pela Ecológica. A Biogeografia Ecológica (ou Natural) investiga a distribuição dos seres vivos conforme suas adaptações às condições atuais do meio interessando-se pelo estudo dos processos ecológicos que interferem em curto prazo sobre o padrão de distribuição das espécies. A Biogeografia Histórica (ou Cultural) investiga a distribuição dos seres vivos

de acordo com suas adaptações às condições históricas interessando-se pelo estudo dos processos ecológicos que interferem a longo prazo sobre o padrão de distribuição e organização dos organismos vivos.

Para Santos e Calor (2008) um estudo de caráter biogeográfico não se resume a esses dois aspectos (tempo e espaço). Segundo os autores, para entender a Biogeografia é preciso considerar as mudanças da forma no tempo junto com os processos espaço-temporais dos seres vivos e do planeta.

Desse modo, a Biogeografia é entendida a partir da relação entre a tríade forma, espaço e tempo preconizados pelo renomado botânico italiano León Croizat (1894 – 1982) considerado fundador da Teoria da Biogeografia por Vicariância, tida como a maior revolução no campo de estudos dessa disciplina.

Desse modo, no século XX os estudos biogeográficos evoluem e se transformam a partir das contribuições de Leon Croizat (Figura 4), sobre o processo de fragmentação das espécies ancestrais, e com os revolucionários estudos sobre a dinamicidade geológica da Terra apresentada pelo meteorologista alemão Alfred Wegener (1880 – 1930), importante nome entre os responsáveis pela Teoria da Deriva Continental de 1912.

Entre as conclusões de Wegener, ficou evidenciado que os padrões climáticos foram influenciados pelas diferentes posições dos continentes. Com isso entende-se que a deriva continental influenciou significativamente a distribuição das espécies animais e vegetais, havendo quebra das barreiras à dispersão, conectando e desconectando biotas em evolução existentes em diferentes regiões do planeta.

No que tange a biogeografia vicariante, que contempla dois métodos, denominados Cladística e Panbiogeografia, sabe-se que é resultado da confluência entre a filogenética de Willi Hennig com a sistemática de Leon Croizat buscando padrões de distribuição congruentes. Segundo Santos e Calor (2008) a maior parte dos grupos filogeneticamente relacionados apresentam padrões de distribuição resultantes de dispersão ou vicariância.

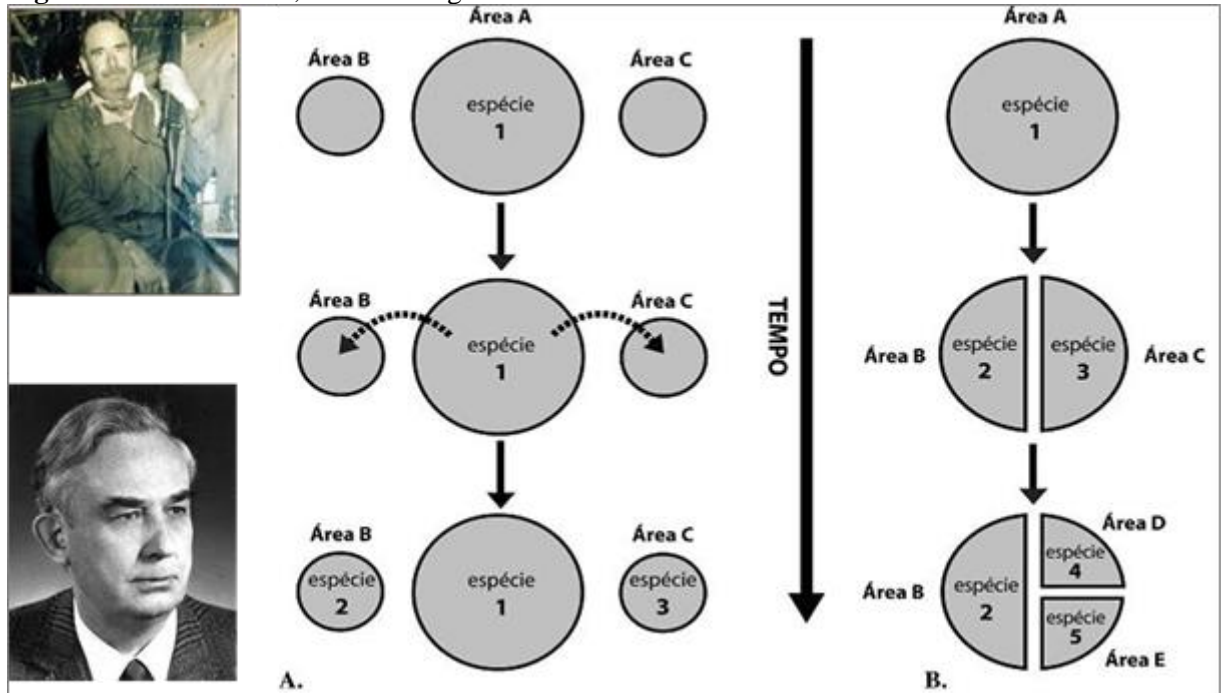
Na dispersão o ancestral comum ocorria em apenas uma das áreas hoje ocupadas pelos seus descendentes, dispersando e ultrapassando barreiras pré-existentes nas quais descendentes sobreviveram. Na vicariância a população ancestral ocupava a somatória das áreas atuais, sendo dividida em populações menores pelo surgimento de barreiras que provocaram o isolamento entre subpopulações (SANTOS; CALOR, 2008).

Em outras palavras, pode-se afirmar que, para a vicariância, a dispersão ocorre quando uma espécie tem o seu centro de origem e a partir dele seus descendentes se

dispersam tendo que transpor uma barreira geográfica onde ficarão isolados formando duas espécies diferentes (especiação por simpatria).

A aceitação da Teoria da Deriva Continental permitiu admitir que os seres vivos não precisavam transpor uma barreira geográfica para que ocorresse a especiação. Os continentes através de sua mobilidade provocaram o isolamento dos organismos permitindo o desenvolvimento de espécies diferentes. Assim, a Vicariância pode ser entendida como um processo resultante da falta de fluxo gênico entre duas subpopulações, originárias da fragmentação de uma área biótica, que fizeram com que elas ficassem diferentes, onde mantida a barreira por tempo suficiente permitiria a formação de novas espécies (especiação por alopatria) (SANTOS; CALOR, 2008).

Figura 4 - Leon Croizat, Willi Hennig e o Modelo Teórico da Vicariância



Fonte: organizado pelo autor (google imagens)

Tabela 3 - Quadro simplificado do modelo teórico para o Período Moderno da Biogeografia, importante para este estudo dos Sistemas de Classificação Biogeográfica do Brasil

Proposta Metodológica de Estudo Sistemático da Classificação das Paisagens Naturais				
Biogeografia Moderna/Ciclo da Panbiogeografia/Ideal Histórico (Cultural)-Ecológico (Natural)				
Classificações do século XX (Geo-Ecologistas/Pós 1960)				
PROPOSTA DE CATEGORIZAÇÃO (SCB - Sistemas de Classificação Biogeográfica)	ASPECTOS GERAIS (funções dos sistemas e sua capacidade de traduzir a complexidade)	NORMAS DE ORIENTAÇÃO (organização dos sistemas e suas escalas de magnitude)	FATORES DETERMINANTES (causas e fatores estruturadores da organização dos sistemas)	SISTEMA UNIVERSAL DE CLASSIFICAÇÃO BIOGEOGRÁFICA AO 3º TAXON – 5º META
<p>BIOGEOGRAFIA 1879 – Sistema de ENGLER & DIELS; 1912 – “<i>Teoria da Deriva Continental</i>” Sistema de ALFRED WEGENER (1880-1930); 1958 – “<i>Teoria da Vicariância</i>” Sistema de LEON CROIZAT (1894-1982); 1966 – Sistema de WILLI HENING;</p>	<p>i. Aplicação do Modelo Tipológico Hierárquico do Território ou de Ecorregiões (região ecológica florística – classe/subclasse de formação – grupo/subgrupo de formação – formação propriamente dita – subformação); ii. Sistemas de classes contínuas hierárquicas em progressão; iii. Pressupostos teóricos da Deriva Continental, dos padrões congruentes das relações filogenéticas (conectividade), e da Vicariância</p>	<p>i. Sistemas secundários (fator genético, fenológico e filogenético das espécies); ii. Sistemas de natureza analítica (base empírica-experimental); iii. Definição do 3º tipo taxonômico (Comunidades e Espécies); iv. Sistemas em escala espacial integrada, detalhada e local (sistemas regionais); v. Padrão em grau de microescala (1/25.000); vi. Conexões filogenéticas e de vicariância dos seres vivos e ecossistemas</p>	<p>i. Caracterização genética (traços filogenéticos); ii. Padrões de distribuição das espécies no terreno (grupos, associações, comunidades); iii. Diagnóstico da mobilidade continental e do isolamento das populações, com análise da especiação, da alopatria e do fluxo gênico; iv. Geomorfologia, paleo-história, tectônica pretérita e neotectônica; v. Estudo da dinamicidade da Terra, da fragmentação dos seres, com análise integrada</p>	<p>Sistema Primário: i. FORMAÇÃO FLORESTAL FECHADA OU DENSA (climáticas – edáficas); ii. FORMAÇÃO FLORESTAL ABERTA OU MISTA (campestre): SEMPREVERDE – OMBRÓFILA – ESTACIONAL – SEMIDECIDUAL – MANGUEZAL – XEROMORFA – ESCLEROFILA – ESPINHOSA – SUCULENTA – LATIFOLIADA. Sistema secundário: i. ASSOCIAÇÃO; ii. SUBASSOCIAÇÃO; iii. VARIANTE; iv. FÁCIES; v. SOCIAÇÃO; vi. ECOSISTEMA</p>
<p>FITOGEOGRAFIA 1956 – Sistema de AUBRÉVILLE; 1965/66 – Sistema de ELLEMBERG & MUELLER DOMBOIS</p>				

Os sistemas biogeográficos nacionais e a divisão regional das paisagens brasileiras

Sistemas biogeográficos propostos por naturalistas

O primeiro aspecto de interesse para a presente discussão corresponde aos fatores determinantes e componentes estruturadores dos sistemas de classificação biogeográfica do Brasil propostos por naturalistas (Figura 5).

É observado no Sistema de von Martius (1824) (Figuras 5 e 6), que, quando da estruturação da sua proposta, o autor adota como fator determinante a florística vegetal, após numerosa coleta de material botânico por este naturalista alemão, pelas regiões florísticas brasileiras. Este aspecto é característico do Sistema de von Martius, assim como o seu caráter genérico, ao contemplar, em apenas cinco classes, as floras que se distribuem pelas regiões amazônica (nayades), nordestina (hamadryades), do centro-oeste (oreades), subtropical (napeias), e da costa atlântica (dryades) (Figura 6).

Quanto ao Sistema de Joaquim Caminhoá (1877) (região das florestas, região dos campos, região das águas) (Figura 5), observa-se que este naturalista optou pela fisionomia vegetal e ecologia como grandes traços estruturadores da sua proposta. O caráter fisionômico do Sistema de Caminhoá fica evidenciado no uso de terminologias como ‘floresta’ e ‘campos’, que são os dois grandes grupos que compartimentam a vegetação brasileira conforme sua fisionomia arbórea (floresta) e arbustivo-herbácea (campo). O caráter ecológico, relacionado às características do ambiente, é verificado com o uso dos termos ‘lugares montanhosos e secos’ (região das florestas), ‘tabuleiros e chapadas’ (região dos campos) e ‘dos pântanos, charcos, brejos e turfeiras’ (região das águas).

O fator ecológico também é importante para o Sistema de Barbosa Rodrigues (1903) (Figura 5), quando, por exemplo, o naturalista considera como ‘zona montano-campequina’ a região dos cerrados, mostrando sua preocupação em estabelecer relação entre os caracteres das formações vegetais e a região em que ocorrem.

O segundo aspecto de interesse para a presente discussão corresponde especificamente a identificação da importância do fator geográfico, característica determinante e indispensável aos três sistemas de classificação biogeográfica do Brasil propostos por naturalistas (1824, 1877, 1903). Em suas propostas teóricas de sistematizar os tipos de paisagens vegetais do Brasil, estes naturalistas produziram mapeamentos e classificações como à finalidade de cartografar a divisão natural das paisagens vegetais brasileiras (Figura 6).

Philipp von Martius, em seu mapa fitogeográfico, divide o território brasileiro em seis compartimentos florísticos (sendo um desconhecido), definindo duas categorias para as floras não formadoras de regiões fitogeográficas: (i) vagas brasileiras (com a flora que está distribuída por todo o império florístico), e (ii) vagas extrabrasileiras (com a flora que está distribuída pela fronteira sul americana) (Figuras 5 e 6).

Figura 5 - Martius, Caminhoá e Rodrigues: as primeiras classificações das paisagens do Brasil



Fonte: organizado pelo autor (google imagens)

Joaquim Caminhoá, comparado à Martius, é genérico no seu mapa fitogeográfico, ao compartimentar o território brasileiro em apenas três grandes regiões fitogeográficas. Estas são subdivididas em ‘subzonas fitogeográficas’, que contemplam áreas de (i) florestas úmidas (margens de rios e prados úmidos, mas não alagados), (ii) florestas secas (caatinga e capoeiras), (iii) tabuleiros e chapadas (campos gerais e cerrado), (iv) áreas fluviais, lacustres, alagadas e marítimas (mangues e restingas) (Figura 5).

O mapeamento de Barbosa Rodrigues, assim como o mapa de Joaquim Caminhoá, divide o território brasileiro em três grandes zonas, subdivididas em regiões, além da identificação de três áreas que não constituem região fitogeográfica (proposta de classificação da distribuição do gênero palmae): Zona Gramadina (norte); Zona Platina (sul) e Zona Andina (oeste). A divisão de Barbosa Rodrigues talvez seja a mais geográfica entre os naturalistas, com evidências do fator geográfico ao classificar a Floresta Amazônica em oriental (orientale), ocidental (occidentale), boreal (boreale) e austral (australe), preocupando-se quanto ao aspecto da localização geográfica.

Verifica-se nos sistemas propostos por naturalistas que diversas das suas características poderiam ser objeto da presente discussão. Entretanto, um último e importante aspecto merece destaque, o fator climático. A ‘região das florestas’ de Caminhoá, é subdividida em ‘florestas dos lugares montanhosos e secos’ e ‘florestas dos lugares úmidos’ representando duas áreas fitogeográficas (floresta amazônica e caatinga), disjuntas do ponto de vista fisionômico, florístico, geográfico, ecológico, e, sobretudo, climático.

O clima é indiscutivelmente um fator determinante para qualquer classificação de vegetação, estando presente de forma conspícua nos três sistemas apresentados. No Sistema de von Martius, para cada região fitogeográfica, é identificada a condição climática (desde região cálido-silvestre à região cálido-seca), assim como no Sistema de Barbosa Rodrigues (calidae, frigidae, tropicaliae, subtropicaliae).

Deste modo, observa-se nas divisões dos naturalistas uma preocupação dos autores em estabelecer, mesmo através de generalizações, uma divisão que melhor representasse a realidade das paisagens brasileiras de acordo com o clima. Entre estes sistemas merece destaque von Martius (1823), o sistema mais completo e o que mais se aproxima da realidade brasileira, expressando, em comparação aos sistemas de Joaquim Caminhoá e Barbosa Rodrigues, a divisão vegetacional que melhor traduz o contexto paisagístico nacional.

Sobre o Sistema de Joaquim Caminhoá (1877), adotado nos livros de ensino básico brasileiros, observa-se que é bastante deficiente quanto ao que se propõe estabelecer, uma classificação segundo aspectos ecológico-vegetacionais. Por essa razão, no trabalho de Veloso & Goes-Filho (2001), só é reconhecido entre os naturalistas o Sistema de von Martius. Von Martius realizou expedição cruzando desde a costa atlântica ao Alto Amazonas, na qual realizou numerosa coleta de material botânico. Para Veloso & Goes-Filho (2001), a história fitogeográfica brasileira teve início com Von Martius em 1823, e passou 164 anos sem novas sistematizações, até ser publicado em 1926 o Sistema de Gonzaga de Campos.

Se o objetivo de Joaquim Caminhoá foi propor um sistema que melhor traduzisse o contexto fitogeográfico brasileiro, comparado a proposta anterior de Martius, é consenso que não conseguiu. No entanto, de significativa importância para a história fitogeográfica brasileira foi a proposta de João Barbosa Rodrigues (1903), tida como a antecipação das modernas classificações de Carlos Toledo Rizzini (1963); Henrique Veloso (1992) e Afrânio Fernandes (1998). Sua divisão é considerada o primeiro moderno sistema fitogeográfico brasileiro, ao utilizar o termo ‘zona’ para designar os grandes tipos de vegetação do país. A terminologia ‘zona fitogeográfica’ é o que hoje se conhece por ‘província fitogeográfica’.

Observadas as considerações acerca dos sistemas propostos por naturalistas, pode-se concluir que, mesmo com suas deficiências não delimitando com exatidão as diferentes regiões fitogeográficas do Brasil tal como se conhecem hoje, e suas complexidades, estes três sistemas foram revolucionários tamanha a precisão na delimitação dos tipos vegetacionais e paisagísticos do Brasil, sendo pioneiros na classificação da vegetação brasileira, servindo de base para as demais sistematizações, antecipando pontos de vista e terminologias entendidas hoje como modernas e contemporâneas.

Figura 6 - As paisagens do Brasil na visão dos naturalistas: Mapa de Von Martius



Fonte: organizado pelo autor (google imagens)

Sistemas biogeográficos propostos por geógrafos

Junto com os naturalistas, os geógrafos foram pioneiros no estudo e classificação da vegetação brasileira, elaborando propostas que dividem o espaço fitogeográfico em formações florestais, arbustivas e herbáceas (Figura 7). Observa-se que o caráter fisionômico da vegetação é o fator determinante. Diferente do foco na florística dado pelos naturalistas, os geógrafos inovaram, tendo papel de destaque nos estudos da vegetação do Brasil.

O aspecto fisionômico corresponde à característica comum entre os cinco sistemas propostos por geógrafos para o Brasil (Lindalvo Bezerra dos Santos/1943; Aroldo de

Azevedo/1950; Edgar Kuhlmann/1960; Alceo Magnanini/1961; Dora de Amarante Romariz/1972), além das suas generalizações (divisão das paisagens do Brasil segundo seus grandes grupos vegetacionais), o aspecto ecológico (características do ambiente) e o fator geográfico (localização dos tipos de vegetação) (Figura 7).

Figura 7 - Edgar Kuhlmann e as classificações das paisagens do Brasil por geógrafos



FISIONÔMICO

GENERALIZAÇÃO

TERMINOLOGIAS REGIONAIS

CLIMÁTICO

CARÁTER DIDÁTICO

SISTEMAS PROPOSTOS POR GEÓGRAFOS

4. SISTEMA DE LINDALVO **BEZERRA** (1943);
 5. SISTEMA DE AROLDO DE **AZEVEDO** (1950);
 6. SISTEMA DE EDGAR **KUHLMANN** (1960)

Formações Florestais	Formações Florestais	Tipos Arbóreos
(amazônica, atlântica, dos pinhais, Rio Paraná, babaçuais, mata galeria);	(amazônica, atlântica, dos pinhais, Rio Paraná, babaçuais, mata galeria);	(trópico-equatorial, semidecídua tropical, araucária, manguezal);
Arbustivas e Herbáceas (caatinga, cerrado, campos gerais, campos limpos);	Arbustivas e Herbáceas (caatinga, cerrado, campos gerais, campos limpos);	Tipo Herbáceo (campo limpo); Tipo Arbóreo Herbáceo ou Intermediário
Complexas (pantanal, litorânea).	Complexas (pantanal, litorânea).	(cerrado, caatinga, complexo do pantanal, praias e dunas).

Fonte: organizado pelo autor (google imagens)

O fator ecológico fica evidenciado, por exemplo, quando o Sistema de Dora Romariz (1972) classifica os campos da Floresta Amazônica, localizados próximos aos cursos d'água, como 'campos de várzea', indicando as características locais do ambiente, seguindo metodologia também adotada pelos naturalistas (Figura 8).

O fator geográfico talvez seja o mais facilmente observado quando, por exemplo, Dora Romariz classifica os campos do Brasil, localizados abaixo do paralelo de 20°, em campos meridionais, demonstrando sua preocupação com a localização geográfica dos tipos de vegetação e as paisagens brasileiras intertropicais (Figura 8).

Além da fisionomia vegetal, do caráter genérico, do fator ecológico e geográfico, observam-se outros aspectos característicos, como o uso de terminologias regionais, o fator climático, e o caráter didático.

Caatinga, Cerrado e Pantanal são termos regionais com a qual se designa determinados tipos de vegetação no Brasil pelos geógrafos. A vegetação savânica é denominada de Cerrado, assim como o scrub xerófilo é conhecido regionalmente como Caatinga. Estes e outros termos regionais foram usados pelos geógrafos.

Quanto ao aspecto climático, que é entendido como o principal elemento na distribuição da vegetação, é conspicuamente destacado quando, por exemplo, o Sistema de Edgar Kuhlmann divide as formações florestais em equatorial, tropical e tropical úmido.

Em suma, os sistemas propostos por geógrafos foram elaborados com vistas a facilitar o entendimento acerca da organização do espaço paisagístico brasileiro. Para torná-las didáticas, estes profissionais dividiram o território em grandes grupos fisionômico-estruturais (formações arbóreas, arbustivas e herbáceas), com subgrupos de terminologias regionais (ex. caatinga, cerrado, pantanal), além do uso de nomenclaturas sobre a localização (ex. mata do Rio Paraná, formação florestal latifoliada tropical úmida da encosta, campos da hiléia).

Observa-se o intuito dos autores em dar um caráter didático aos sistemas de classificação das paisagens, fato verificado especialmente no Sistema de Aroldo de Azevedo (1950), que durante muitos anos este sistema foi adotado no Ensino do Brasil (Figura 8).

Os elementos do meio físico (solo e relevo) também estão presentes nos sistemas propostos por geógrafos. Observando, por exemplo, o Sistema de Dora Romariz, nota-se que a geógrafa utiliza termos como ‘campos do planalto’ para referir-se aos campos distribuídos pelo planalto costeiro brasileiro, ‘campos serranos’ referindo-se as serras e chapadas do planalto central, e ‘formações nos litorais arenosos’ referindo-se a vegetação do litoral brasileiro. As formas do relevo são fatores determinantes no sistema de Romariz.

Como último aspecto, indispensável quando se considera a Geografia como ciência humana, está o fator antrópico, presente no Sistema de Alceo Magnanini. Ao classificar a vegetação do Brasil em ‘formações primitivas’ e ‘formações artificiais’, Alceo Magnanini avança ao classificar a vegetação brasileira entre a que dominava até a chegada dos europeus, e a formação vegetal modificada após a intervenção humana (Figura 8).

É importante ser ressaltado que o trabalho de Magnanini só foi possível devido ao instrumental e tecnológico da época, que mesmo pouco desenvolvido se comparado aos parâmetros atuais, foi de grande utilidade ao permitir estimar áreas no território brasileiro.

Nesse mesmo enfoque, inúmeras classificações surgiram, como exemplo do moderno sistema fitogeográfico brasileiro do IBGE (1991), elaborado pelo engenheiro Henrique Veloso que, beneficiado pelo avanço tecnológico a partir das técnicas de sensoriamento remoto, produziu o mais difundido sistema fitogeográfico do país.

Quanto à divisão fitogeográfica dos sistemas propostos por geógrafos, como observado, o território brasileiro é compreendido por estes profissionais a partir da sua divisão em grupos gerais de formações arbóreas, arbustivas e herbáceas, subdivididos em grupos específicos, além da definição da unidade denominada de formações complexas.

Sobre esta categoria, verifica-se que é usada para designar as formações que constituem uma região fitogeográfica com interpenetração de espécies típicas de outras regiões. Nesta categoria estão a caatinga, o cerrado, o pantanal e a vegetação litorânea.

No conceito preconizado por Carlos Rizzini chamado de ‘complexos vegetacionais’, o botânico denomina de ‘complexa’ toda formação vegetal que não é pura, ou seja, onde existe interpenetração de vários tipos, designando um conjunto de comunidades que ocorrem dentro de um mesmo clima, variando em virtude das condições edáficas, onde sempre existe um tipo dominante cercado por tipos secundários. É neste sentido que os geógrafos consideram o termo ‘formações complexas’, entretanto sobre seus sistemas Carlos Rizzini fez uma crítica.

Para este botânico, os sistemas geográficos são verdadeiros ‘sistemazinhos pessoais’, baseados em impressões particulares sempre destituídas de qualquer fundamento aceitável. Nas palavras de Rizzini (1979), é um ‘absurdo’ classificar como ‘floresta latifoliada tropical’ a floresta pluvial do Brasil, pois são formações diferentes sob quaisquer pontos de vista. Para o botânico, a expressão correta para se referir as matas brasileiras é Mata ou Floresta Pluvial.

Como outras características destes sistemas geográficos que merecem destaque, verifica-se, sobretudo no sistema proposto por Lindalvo Bezerra dos Santos, que o caráter fisionômico foi o fator determinante, com utilização de terminologias regionais.

Para Veloso e Goes-Filho (1991), os sistemas dos geógrafos foram as primeiras classificações brasileiras produzidas com base na fisionomia vegetal, influenciando outras classificações como a proposta do Projeto RADAMBRASIL de 1970.

Comparada com os sistemas de Gonzaga de Campos e Alberto Sampaio, dois botânicos que elaboraram suas divisões anteriormente aos geógrafos, observa-se em Lindalvo Bezerra uma combinação de elementos desses dois sistemas, onde o aspecto fisionômico atua como determinante, enquanto que nos botânicos há influência do aspecto florístico.

Pode-se afirmar que com a divisão do botânico Lindalvo Bezerra, houve uma evolução, introduzindo-se uma nova classificação das formações vegetais do Brasil a partir de suas fisionomias, resultado da morfologia externa dos vegetais.

Com base nos pontos de vista e conceituações elaborados por Lindalvo Bezerra, a divisão de Aroldo de Azevedo é uma reedição da proposta anterior, caracterizada pelos mesmos aspectos, entre eles o fator fisionômico determinante e o caráter didático, sendo adotada durante vários anos no ensino brasileiro.



A divisão de Edgar Kuhlmann muito se assemelha as propostas de Lindalvo Bezerra e Aroldo de Azevedo, especialmente quando adota a fisionomia vegetal como determinante. Sobre esse aspecto, Veloso e Goes-Filho (1991) afirmam que o sistema de Kuhlmann marca em 1960 o retorno da ‘antiga’ metodologia de divisão do Brasil em grandes categorias estruturais. Mesmo com reformulação de pontos de vista anteriores, há a inclusão de aspectos climáticos então ausentes nos sistemas fitogeográficos.

Após caracterização da divisão de Dora Romariz, observou-se que os mesmos aspectos que contemplam os outros sistemas geográficos, também caracterizam sua proposta. Entre estes, destaque para o caráter fisionômico das formações vegetais como fator determinante, a utilização de terminologias e conceituações regionais, a presença do aspecto climático-estrutural e a tendência didática de sua proposta.

Verifica-se que a divisão de Alceu Magnanini segue a metodologia dos trabalhos fitogeográficos onde a vegetação é analisada sob o ponto de vista essencialmente geográfico, como nas divisões anteriores elaboradas por seus companheiros do IBGE Lindalvo Bezerra, Aroldo Azevedo, Dora Romariz e Edgar Kuhlmann.

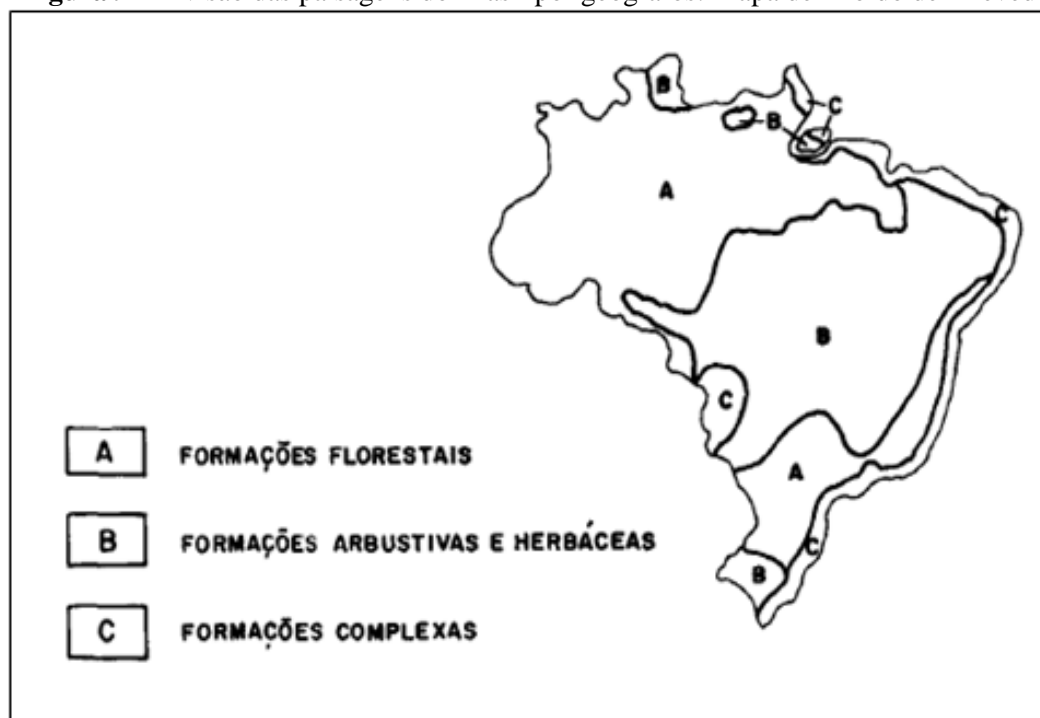
O sistema de Alceu Magnanini compartimentava a vegetação do Brasil em primária (natural) e artificial (antropizada). Pelos seus pioneirismos e inovações, as grandes divisões propostas por geógrafos tornaram-se consagradas e prestigiadas, tendo papel de destaque na história da fitogeografia brasileira.

Figura 8 - Magnanini e Romariz: o fator geográfico na divisão das paisagens do Brasil

FISIONÔMICO			
AMBIENTAL			
GEOGRÁFICO	SISTEMAS PROPOSTOS POR GEÓGRAFOS		
TERMINOLOGIAS REGIONAIS	7. SISTEMA DE ALCEO MAGNANINI (1961); 8. SISTEMA DE DORA ROMARIZ (1972)		
CLIMÁTICO	Florestas (pinheiros, coqueiros, matas secas); Cerrados (baixos, altos quase florestas); Caatingas (arbóreas, espinhosas, pedregosas); Campos (alagados, altitudes, limpos); Lavouras, Pastos, Roçadas e Queimadas	Formações Florestais Latifoliadas (equatorial, tropical, tropical úmido da encosta, semidecídua); Florestais Aciculifoliadas (araucária); Formações Campestres da Hiléia (campos de várzea)	Campos Meridionais (gerais, do planalto, da campanha, da vacaria); Campos Serranos; Campos Sujos; Formações Complexas (caatingas, cerrados, pantanal); Formações litorâneas (dos litorais arenosos e dos manguezais)
CARÁTER DIDÁTICO			
ANTRÓPICO			

Fonte: organizado pelo autor (google imagens)

Figura 9 - Divisão das paisagens do Brasil por geógrafos: Mapa de Aroldo de Azevedo



Fonte: organizado pelo autor (google imagens)

Sistemas biogeográficos propostos por botânicos e engenheiros

No que tange a divisão de Gonzaga de Campos (1926), considerada a primeira classificação botânica após 102 anos da publicação do Sistema de Martius (1824), observa-se semelhança com as divisões propostas por geógrafos, especialmente pelo seu caráter fisionômico-ecológico-geográfico (Figura 10). Na divisão em unidades maiores englobando grupos específicos em uma só categoria, Gonzaga de Campos mostra influência dos naturalistas, através da generalização da sua proposta, compartimentando o território brasileiro em cinco grandes grupos florísticos (Florestas, Campos, Caatingas, Vegetação Costeira e Pantanal) (Figura 10).


Na divisão dos grupos específicos, o botânico utiliza terminologias regionais, como na subdivisão da Floresta Equatorial em floresta de várzea e de terra firme, com influência dos termos regionalistas preconizados pelos naturalistas. Numa crítica a divisão de Gonzaga de Campos, Veloso e Goes-Filho (1991) salientam que ao mesmo tempo em que o autor acerta ao classificar a Floresta Equatorial sob caracteres regionais, o mesmo não ocorre ao dividir a Floresta Atlântica em floresta das encostas e dos pinheiros, incluindo a Floresta de Araucária como parte da Floresta Atlântica. Outro aspecto verificado é o uso do termo ‘matas ciliares’ como uma divisão da vegetação, ao passo que este conceito refere-se a uma formação vegetal da paisagem antrópica não constituindo um tipo de vegetação. Para se referir as formações campestres do Brasil, este botânico utiliza os termos ‘campos limpos’ e ‘campos sujos’. A terminologia ‘campos cerrados’, usada por Gonzaga de Campos, é criticada por Romariz (1960) ao defender que esta categorização engloba formações vegetais diferentes sob quaisquer pontos de vista. Para a geógrafa, o termo adequado seria ‘campos ralos’.

A divisão de Gonzaga de Campos é a primeira das 17 classificações a contemplar os refúgios vegetacionais alto montanos da costa atlântica denominando-os de ‘campos alpinos’. Na categoria ‘floresta pluvial do interior’, verifica-se que o botânico refere-se às florestas semicaducifólias e caducifólias da porção meridional do Brasil que fazem contato com outros domínios vegetais daquela região marcadamente diferentes quanto à fisionomia, florística e estrutura, como as florestas da encosta atlântica, a zona campestre e as florestas dos pinheiros. Enquanto a divisão de Gonzaga de Campos (1926) compartimenta o espaço fitogeográfico brasileiro em cinco categorias, semelhante com o que acontece na proposta do naturalista Martius (1824), a divisão de Alberto José de Sampaio (1940), elaborada a partir das terminologias e pontos de vista do sistema universal de Engler e Diels (1879), é a primeira a dividir o território brasileiro em dois grandes compartimentos florísticos, denominados de

Província Amazônica e Província Extra Amazônica, apresentando total discrepância com as demais classificações botânicas. As cinco regiões de Martius apresentavam inter-relações entre si a partir de ligações filogenéticas, tamanha a coleção botânica realizada pelo autor. No sistema de Sampaio, suas duas regiões apresentam ligações com outras áreas, baseado na divisão do globo em reinos, de Engler e Diels. Assim, por exemplo, a flora amazônica possui relações com a flora africana, com a flora dos Andes e da América do Norte, enquanto que a flora extra-amazônica apresenta ligações afro-americanas e australásicas.

Para exemplificar, a categoria denominada ‘zona dos cocais’ representa uma faciação da Província Amazônica na transição com a ‘zona das caatingas’, esta por sua vez é resultado da dispersão de espécies do norte da Província Amazônica adaptadas ao clima local, assim como a ‘zona das matas costeiras’ significativamente relacionadas à flora afro-amazônica, australásica e dos Andes. A ‘zona dos campos’ possui relações tanto com os Andes argentinos (campos meridionais) como com a flora lenhosa da Província Amazônica (campos cerrados), enquanto que a ‘zona dos pinheiros’ apresenta ligações com a flora australásica e dos Andes e a ‘zona marítima’ apresenta flora pantropical cosmopolita (VELOSO E GOES-FILHO, 1991).

Figura 10 - Rizzini e a tradição na divisão das paisagens brasileiras por botânicos



SISTEMAS PROPOSTOS POR BOTÂNICOS

AMBIENTAL	9. SISTEMA DE GONZAGA DE CAMPOS (1926); 10. SISTEMA DE ALBERTO JOSÉ SAMPAIO (1940); 11. SISTEMA DE CARLOS TOLEDO RIZZINI (1963)	
GEOGRÁFICO	Florestas (zona equatorial, encosta atlântica e pinheiros, matas pluviais do interior, matas ciliares);	Província Amazônica (zona do alto amazonas, zona do baixo amazonas);
FLORÍSTICO	Capoeiras e Capoeirões; Pastos; Campos (campinas, do sul, cerrados, alpinos);	Província Extra Amazônica (zona dos cocais, zona das caatingas, zona das matas costeiras, zona dos campos, zona dos pinhais, zona marítima)
DETALHISMO	Caatingas; Veg. Costeira; Pantanal	Conj. Homogêneos (amazônica, atlântica); Conj. Heterogêneos com tipos próprios (cerrado, caatinga) sem tipos próprios (cocais, pantanal, restinga, pinheiral); Especiais (campos do alto Rio Branco, da planície Rio-Grandense.
TERMINOLOGIAS UNIVERSAIS		

Fonte: organizado pelo autor (google imagens)

O botânico Carlos Toledo Rizzini apresentou em 1963 e em 1979 duas propostas de classificação da vegetação do Brasil. A primeira corresponde a uma divisão do país em 10 ‘complexos vegetacionais’, divididos em dois grandes grupos, separados em categorias menores apresentando as especificidades regionais. Em sua segunda classificação, Rizzini baseia-se no método de Braun-Blanquet (1932) e no sistema universal de Engler e Diels (1936) com as modificações de Alberto Sampaio (1945), dividindo o país em províncias, subprovíncias, setores e distritos, considerando como fator determinante o florístico-vegetacional. Numa crítica, Veloso e Goes-Filho (1991) afirmam que os sistemas são de difícil análise tamanha a distorção conceitual (ora fisionômica, ou geográfica, climática e até edáfica). Suas classes de formações com suas séries são universalizadas, enquanto que as formações propriamente ditas são nomeadas com termos regionalistas que remetem a fisionomia e geografia das formações. Quanto à classificação de Andrade-Lima e Veloso, verifica-se uma divisão onde o fator fisionômico e o termo ‘formação’ completam suas categorias maiores, o aspecto ecológico determina as subcategorias florestais, e a terminologia regionalista nomeia as subcategorias não florestais (Figura 11).

Figura 11 - Rizzini, Andrade-Lima e Pimenta Veloso: universalização das paisagens do Brasil

Fonte: organizado pelo autor (google imagens)

Observa-se que o intuito dos botânicos foi produzir classificações baseadas num sistema universal, entretanto só é dado um cunho universal as categorias florestais, nas categorias não florestais observam-se termos regionalistas (Figura 12).

Figura 12 - Henrique Pimenta Veloso e o Projeto RADAM Brasil (1970)

SISTEMAS PROPOSTOS POR ENG. AGRÔNOMOS

15. SISTEMA DO PROJETO RADAM (1970)

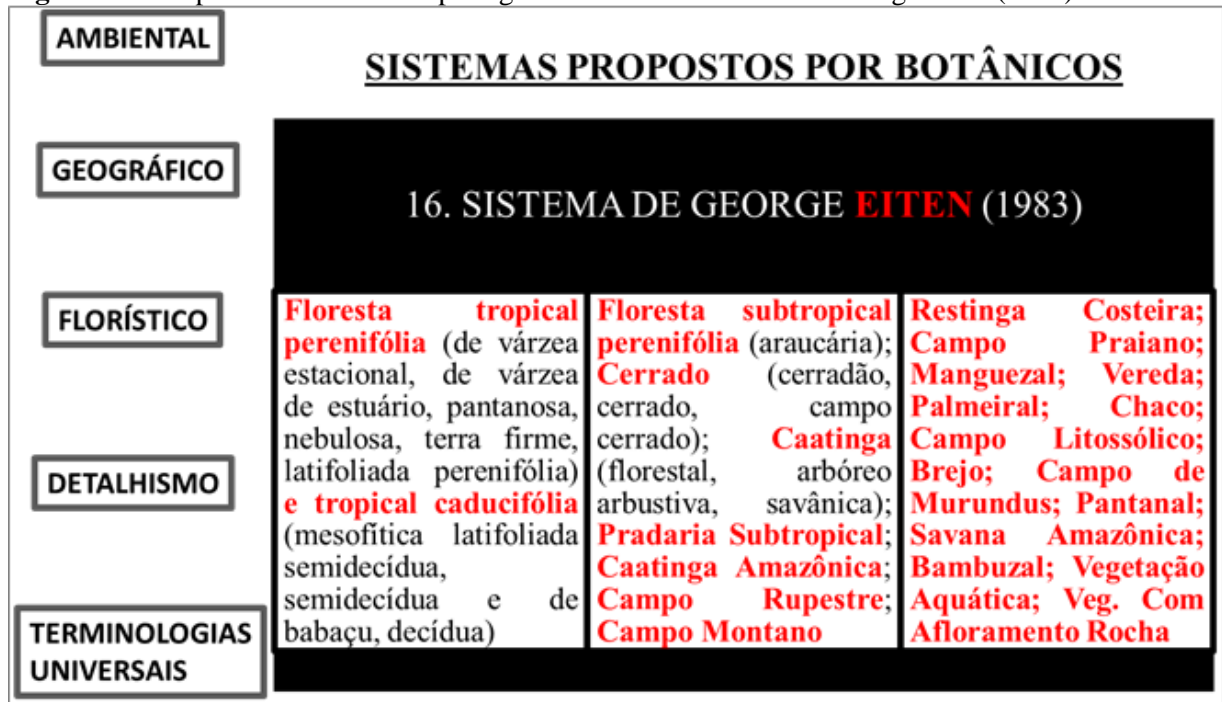
Região Ecológica de Savana (arbórea densa, arbórea aberta, parque, gramíneo-lenhosa);	Região Ecológica da Floresta Ombrófila Densa (aluvial, terras baixas, montana, submontana, alto montana);	Áreas de Formações Pioneiras (influência marinha, fluviomarinha, fluvial);
Região Ecológica de Estepe;	Região Ecológica de Savana Aberta;	Áreas de Tensão Ecológica (com misturas florísticas, com encaves florísticos);
Região Ecológica Estépica;	Região Ecológica Mista;	Refúgios Ecológicos;
Região Ecológica Vegetação Lenhosa Oligotrófica	Região Ecológica da Floresta Estacional Semidecidual;	Disjunções Ecológicas
Região Ecológica Pantanosa	Região Ecológica E. Decidual	

Fonte: organizado pelo autor (google imagens)

Com vistas a universalizar a classificação da vegetação brasileira, em 1970 os responsáveis pelo mapeamento da vegetação do Projeto RADAM elaboraram uma proposta fundamentada nos termos e conceitos, além dos pontos de vista, da escola universal de Ellemberg e Mueller-Dombois. O RADAM dividiu o Brasil em 13 categorias maiores marcada por termos da nomenclatura universal, subdivididas em grupos específicos também nomeados com conceituações universais, seguindo com detalhe o sistema desenvolvido pelos fitogeógrafos Ellemberg e Mueller-Dombois. O botânico estadunidense George Eiten, desconhecendo a classificação fitogeográfica proposta pelos técnicos do Projeto RADAM, apresentou uma nova classificação dividindo o Brasil em 24 categorias principais, divididas em subgrupos com terminologias regionalistas, caracterizadas por significativo detalhismo.

Das 24 categorias principais de Eiten, as três primeiras indicam os tipos florestais, as sete seguintes indicam os tipos não florestais, e as 14 restantes englobam áreas com características específicas no país. Veloso e Goes-Filho (1991), numa crítica ao sistema de Eiten, afirmam que o botânico erra ao nomear de ‘caatinga amazônica’ a área da Amazônia popularmente conhecida como ‘campinarana’ adaptada ao solo Podzol Hidromórfico.

Figura 13 - Proposta de divisão das paisagens brasileiras do botânico George Eiten (1983)



Fonte: organizado pelo autor (google imagens)

Responsável pelos estudos de vegetação do Projeto RADAM, o engenheiro agrônomo Henrique Pimenta Veloso reeditou sua proposta de classificação fitogeográfica em 1991 introduzindo modificações com vistas a uma classificação nacional de cunho universal. Para isso, Veloso fundamentou sua proposta em sistemas universais, dentre eles destaque para as classificações de Drude (1886); Raunkiaer (1905) e de Ellemberg e Mueller-Dombois (1965/66). O resultado foi uma divisão do espaço fitogeográfico brasileiro em duas categorias maiores, uma baseada no caráter fisionômico-ecológico da vegetação e outra tendo como fator determinante o aspecto edáfico, subdivididas em 12 grupos específicos contemplando os tipos de vegetação de cada região (séries de formações) que por sua vez são separadas em grupos menores englobando as faciações de cada tipo de vegetação (formações propriamente ditas).

É uma classificação que evita termos populares, que considera o tipo vegetacional a base de seu padrão fisionômico para depois intercalar a condição ecológica de natureza

edáfica ou climática, na complementação adaptativa conforme o comportamento da vegetação. O fator determinante é conspicuamente o fisionômico-ecológico. Fernandes (2006) faz algumas ressalvas quanto ao sistema de Henrique Veloso, a primeira delas é com relação à divisão dos tipos de vegetação considerando aspectos como a latitude e a altitude.

Figura 14 - Modelo amplamente aplicado no Brasil, proposto por Pimenta Veloso (1992)



Fonte: organizado pelo autor (google imagens)

Para Fernandes (2006), é insuficiente dividir em categorias diferentes certos tipos de vegetação segundo sua latitude e altitude, pois mesmo estas sendo diferentes, podem apresentar formações vegetais semelhantes que deveriam situar-se numa mesma categoria, como acontece na divisão da Floresta Ombrófila Densa (Floresta Pluvial Tropical) em Aluvial, Das Terras Baixas, Montana, Submontana e Alto Montana, onde, segundo Fernandes (2006), não é necessário separar em categorias diferentes formações vegetacionais tão semelhantes quanto a Aluvial e Das Terras Baixas.

Sua segunda crítica é quanto ao emprego de denominações populares (campinarana, savana, savana-estépica, estepe), que, para o autor, não parece coerente o emprego de tais denominações visto que a classificação de Veloso oferece uma nomenclatura científica nos

grupos maiores. Para Fernandes (2006), o termo Savana aplicado para designar o Cerrado brasileiro só deveria subdividir-se em duas categorias: Savana Arborizada e Savana Parque, pois o cerrado do Brasil vai do padrão florestal ao campestre, assim como o termo Estepe que no Brasil sua formação vegetal correspondente apenas apresenta-se sob a forma campestre.

A terceira e última ressalva feita por Fernandes (2006) ao Sistema de Henrique Veloso (1991) é quanto ao emprego do termo Savana-Estépica para designar a vegetação tropical com características estépicas. Para Fernandes (2006) é errado a aplicação do termo quando se considera, por exemplo, a Caatinga pertencente a essa categoria. As características dessa formação vegetal fazem da Caatinga um tipo de vegetação que não se assemelha nem com a Savana e muito menos com Estepe, sob quaisquer pontos de vista observados.

Figura 15 - O mais recente modelo de classificação das paisagens do Brasil (1998): parte 1



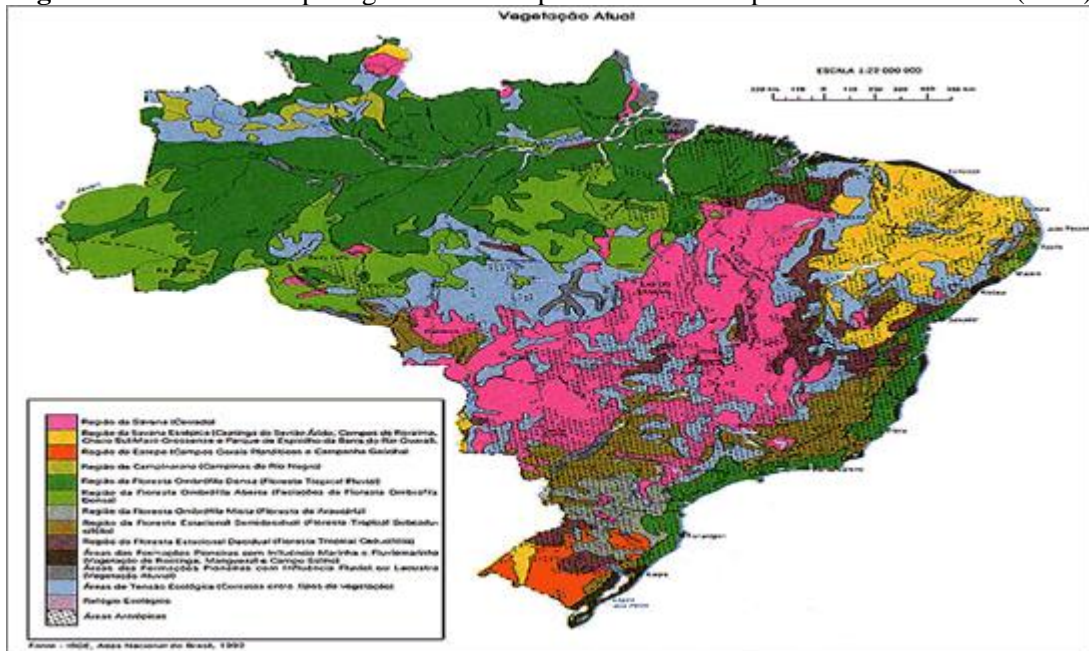
Fonte: organizado pelo autor (google imagens)

Figura 16 - O mais recente modelo de classificação das paisagens do Brasil (2006): parte 2



Fonte: organizado pelo autor (google imagens)

Figura 17 - Divisão das paisagens do Brasil por botânicos: Mapa de Pimenta Veloso (1992)



Fonte: organizado pelo autor (google imagens)

Considerações finais

Linné não foi o primeiro a classificar os organismos vivos, nem Darwin foi pioneiro no evolucionismo. Verificado os antecedentes, observa-se que a Biogeografia possui longa história, com revitalização no início do século XX. Seu começo remonta aos gregos, com Aristóteles e Theophrasto, e contribuições na idade média, através das teorias do Traducianismo e Criacionismo.

Importante momento acontece no século XVIII com os naturalistas Linné e Buffon que contribuíram com teses revolucionárias sobre a taxonomia e a evolução dos seres vivos. Com as explorações científicas no hemisfério sul e a revolução tecnológica do século XIX, às ideias prevaletentes da Terra estática e das espécies imutáveis foram abandonadas, o que deu início a uma evolução nos estudos da natureza protagonizada por Alexander Humboldt, Charles Darwin e Alfred Wallace. A consolidação da Biogeografia ocorre na primeira metade do século XX como resultado desse processo.

Acreditar que o número de espécies existentes era o mesmo da época da Criação, como defendeu Linné adepto da Teoria do Fixismo, ficou insustentável no século XIX com o surgimento das teorias evolucionistas. Estas investigavam os seres não mais a partir de semelhanças e diferenças como no século XVIII, mas sim com base na dimensão temporal. A partir disso há uma revolução nos estudos dos seres vivos, culminando no mais recente arranjo elaborado pelo alemão Willi Hennig (1913-1973) que o denominou de sistemática filogenética ou cladismo.

Como afirma Oliveira-Costa (2012), a diversidade biológica impõe uma organização, na qual a classificação se faz uma necessidade sentida, para que se possa fazer uso de determinando organismo. No século XIX surgem as primeiras propostas de classificação das paisagens naturais, com base em trabalhos como a classificação hierárquica de Linné e a teoria da evolução de Darwin, resultado de viagens e expedições com coleta de material botânico pelo mundo.

O surgimento dos Sistemas Universais de Classificação Fitogeográfica desencadeou uma reorganização das classificações regionais, buscando a uniformização dos tipos globais. No Brasil terminologias como Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica passaram a ser tratadas a partir de suas nomenclaturas universais correspondentes: Savana, Savana Estépica, Floresta Ombrófila e Estacional. Por isso hoje denomina-se a divisão das paisagens brasileiras como uma ‘classificação adaptada a um sistema universal’.

REFERÊNCIAS

- ALONSO, M. T. A. (1977): “Vegetação”. In: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Diretoria Técnica. **Geografia do Brasil**. Vol. V – Região Sul. Rio de Janeiro, SERGRAF.
- ALONSO, M. T. A. (1977): “Vegetação”. In: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Diretoria Técnica. **Geografia do Brasil**. Vol. III – Região Sudeste. Rio de Janeiro, SERGRAF.
- BROW, J. H; LOMOLINO, M. H. (1998): **Biogeography**. 2nd Ed. Sunderland, Massachusetts (Sinauer Associates, Inc. Publishers), pp. 691.
- CAMARGO, J. C. Uma análise da produção biogeográfica no âmbito de periódicos geográficos selecionados. **Revista Estudos Geográficos**, ano 2, p. 87-106, 2004.
- CAPEL, H. (2008): **Filosofia e Ciência na Geografia Contemporânea: Uma Introdução à Geografia**. Maringá: Ed. Massoni, pp. 477.
- CAVALCANTI, A. P. B. *Fundamentos Históricos da Geografia*. Teresina: EDUFPI, 2010.
- COSTA, J. L. P. O. (2012): Caracterização Geral dos Sistemas de Classificação da Vegetação no Brasil. Trabalho de Conclusão de Curso em Geografia. Centro de Ciências Humanas e Letras/ Universidade Federal do Piauí (UFPI), pp. 105.
- COSTA, J. L. P. O.; VELOSO FILHO, F. A. ; AQUINO, C. M. S. ; CASTRO, A. A. J. F. . Visão Geral da Biogeografia e dos Sistemas Universais de Classificação Fitogeográfica. **GEOGRAFIA (UFPI)**, v. 10, p. 5-22, 2012.
- COSTA, J.L.P.O.; VELOSO FILHO, F.A. ; AQUINO, C.M.S. ; CASTRO, A.A.J.F. ; SILVA, .A.L. . **A Divisão Natural das Paisagens Vegetais do Brasil no Escopo dos Sistemas Nacionais de classificação Fitogeográfica (1824-2006)**. PUBLICAÇÕES AVULSAS EM CONSERVAÇÃO DE ECOSSISTEMAS, v. 30, p. 1-43, 2013.
- DANSEREAU, P. (1948): “A Distribuição e a Estrutura das Florestas Brasileiras”. **Boletim Geográfico**, n. 61, pp. 35-44.
- DANSEREAU, P. (1949): “Introdução à Biogeografia”. **Boletim Geográfico**, nº 148, pp. 13-35.
- EGLER, W. A. Geografia Física - Vegetação. **Boletim Geográfico**, nº 191, p. 235-246, 1966.
- FERNANDES, A. G. **Fitogeografia Brasileira - Fundamentos Fitogeográficos**. 1º parte - 3º ed. Fortaleza: Edições UFC, 2007.
- FERNANDES, A. G. **Fitogeografia Brasileira: Províncias Florísticas**. 2º parte - 3º ed. Fortaleza: Edições UFC, 2006.

- FERNANDES, A. G. **Conexões Florísticas do Brasil**. 1. ed. Fortaleza: Banco do Nordeste, 2003.
- FERRI, M. G. **Vegetação Brasileira**. Belo Horizonte: Editora Itatiaia; São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1980.
- GREGORY, K. J. **A natureza da Geografia Física**. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 1992.
- GREGORY, K. J. (2017): “Putting physical environments in their place: The next chapter?” **The Canadian Geographer/Le Géographe canadien**, n° 61, pp. 11-18.
- GREGORY, K. J. (2000): **The Changing Nature of Physical Geography**. Arnold, pp. 368.
- GREGORY, K. J. (1985): **The Nature of Physical Geography**. Hodder Arnold, pp. 272.
- HENRY, W. **Dicionário de Ecologia e Ciências Ambientais**. 2° ed. São Paulo: Editora da Universidade Estadual de São Paulo, 2001.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Rio de Janeiro, 1992.
- KUHLMANN, E. (1977): “Vegetação”. In: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Diretoria Técnica. **Geografia do Brasil**. Vol. II – Região Nordeste. Rio de Janeiro, SERGRAF.
- KUHLMANN, E. (1977): “Vegetação”. In: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Diretoria Técnica. **Geografia do Brasil**. Vol. I – Região Norte. Rio de Janeiro, SERGRAF.
- LACOSTE, A; SALANON, R. (1973): **Biogeografía**. Barcelona: Oikos Tau, 1° edição, pp. 271.
- LOMOLINO, M. V; RIDDLE, B. R; WHITTAKER, R. J; BROWN, J. H. (2010): **Biogeography**, 4th edition. Sinauer, Sunderland, MA, USA. pp. 764.
- MCDONALD, G. **Biogeography**: introduction to space, time, and life. John Wiley & Sons Inc; 2003.
- MACDONALD, G. M. (2017): “**The new nature: Limitations and prospects of the paleoenvironmental tradition in biogeography in the 21st century**” **The Canadian Geographer/Le Géographe canadien**, n. 61, pp. 41-51.
- MARTINS, C. **Biogeografia e Ecologia**. 5. ed. São Paulo: Nobel, 1985.
- MESQUITA, A. C. **Darwin o naturalista da evolução das espécies**. Coleção Pensamento e Vida. V. 2. São Paulo: Editora Escala, 2011.
- MUELLER -DUMBOIS, D. & ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1974.

PAPAVERO, N; TEIXEIRA, D. M. **Os Viajantes e a Biogeografia**. História, Ciências, Saúde: Manguinhos, vol. VIII (suplemento), 1015-37, 2001.

PAPAVERO, N; TEIXEIRA, D. M; PRADO, L. R. (2013): **História da Biogeografia: Do Gênese à Primeira Metade do Século XIX**. Technical Books, 1º Edição, 448 páginas.

RIZZINI, C. T. **Tratado de Fitogeografia do Brasil: Aspectos Sociológicos e Florísticos**. São Paulo, HUCITEC: Editora da Universidade de São Paulo, 1979.

RIZZINI, C. T. **Tratado de Fitogeografia do Brasil: Aspectos Ecológicos**. São Paulo, HUCITEC: Editora da Universidade de São Paulo, 1976.

STRAHLER, A. H. (1965): **Introduction to Physical Geography**. New York: John Wiley & Sons, Inc. 455 pp.

SANTOS, L. B. et al. (1977): “**Vegetação**”. In: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Diretoria Técnica. Geografia do Brasil. Vol. IV – Região Centro-Oeste. Rio de Janeiro, SERGRAF.

SAMPAIO, A. J. A Fitogeografia na Escola Primária. **Boletim Geográfico**, n. 9, pp. 77-92, 1943.

SANDEVILLE JR; Euler. A divisão natural das paisagens brasileiras. **Revista Paisagem Ambiente: Ensaios**, nº 18, p. 71–98, 2004.

SANTOS, C. M. D; CALOR, A. R. **Biogeografia: desvendando a história da vida no espaço**. Revista Fecunda, p. 9-17, 2008.

TIVY, J. **Biogeography: a study of plants in the ecosphere**. Oliver & Boyd Inc; 1971.

TROPPEMAIR, H. **Biogeografia e Meio Ambiente**. 7. ed. Rio Claro: Divisa, 2006.

UNESCO. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (1973): “**Clasificación Internacional e la Cartografía de la Vegetación**”. 73 pp. (Ecology and Conservation, 6).

VELOSO, H. P.; GOES-FILHO, L. *Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal*. Rio de Janeiro, 1991.

VELOSO, H. P. **Os Grandes Clímaxes do Brasil** (I - Considerações sobre os Tipos Vegetativos da Região Sul) **Boletim Geográfico**, ano XXIV, nº 185, pp. 173-194, 1965.

VELOSO, H. P. **Os Grandes Clímaxes do Brasil** (II - Considerações sobre os Tipos Vegetativos da Região Amazônica) **Boletim Geográfico**, ano XXV, nº 192, pp. 311-318, 1966.

VELOSO, H. P. **Os Grandes Clímaxes do Brasil** (III - Considerações sobre os Tipos Vegetativos da Região Centro-Oeste) **Boletim Geográfico**, ano XXV, nº 193, pp. 427-438, 1966.

WATTS, D. **Principles of Biogeography: an introduction to the functional mechanisms of ecosystems**. McGraw-Hill Publishing Co. Ltd, 1971.

WALTER, H. (1986): **Vegetação e Zonas Climáticas**. São Paulo, E.P.U Ltda, pp. 328.

WALTER, H. (1973): **Vegetation of the earth in relation to climate and the eco-physiological conditions**. New York: Springer-Verlag, pp. 237.

WHITTAKER, R. J; Fernández-Palacios, J. M; Matthews, T. J; Borregaard, M. K; Triantis, K. A. (2017): “**Island biogeography: Taking the long view of nature's laboratories**”. Science, 357 pp.