

CARACTERIZAÇÃO GERAL DOS SISTEMAS DE CLASSIFICAÇÃO DA VEGETAÇÃO NO BRASIL: ATUALIZAÇÃO DE UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

GENERAL CHARACTERIZATION OF THE VEGETATION CLASSIFICATION SYSTEMS OF BRAZIL: UPDATE OF A SYSTEMATIC REVIEW

Jorge Luis P. Oliveira-Costa

Investigador do CEGOT. Doutorando em Geografia Física Universidade de Coimbra (Portugal)

ORCID: 0000-0002-1612-1910

E-mail: oliveiracostajorge@gmail.com

RESUMO

Este artigo tem por objetivo elaborar uma revisão sistemática no âmbito das principais propostas de classificação fitogeográfica existentes, brasileiras e internacionais, numa atualização do trabalho de Oliveira-Costa (2012). Em termos metodológicos, a pesquisa compreendeu revisão de literatura considerando trabalhos como o manual com o sistema fitogeográfico do Brasil – Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 1992), bem como estudos de referência no tema, como Sampaio (1943), Egler (1962), Veloso e Góes-Filho (1991), Fernandes (2007), Rizzini (1979). Os sistemas de classificação fitogeográfica surgiram do interesse dos cientistas em organizar as paisagens vegetais do Mundo de acordo com suas similaridades sobretudo florísticas, fisionômicas e ecológicas. A primeira tentativa em realizar um estudo de caráter fitogeográfico está relacionada ao naturalista alemão Alexander von Humboldt (1769-1859), pioneiro ao produzir um sistema no âmbito das formas de vida das plantas, propondo categorias biológicas que influenciaram o campo da Fitogeografia Moderna. O debate sobre 'sistemas fitogeográficos' tem sido responsável por significativos avanços no conhecimento científico. Os sistemas fitogeográficos universais vêm sendo difundidos e adaptados em todo mundo; no Brasil, os sistemas universais têm resultado em diversas classificações, com divisão do território em grupos e subgrupos vegetacionais.

Palavras-chave: classificação; mapeamento; fitogeografia; sistemas fitogeográficos; Brasil.

ABSTRACT

This article aims to carry out a systematic review of the main Brazilian and international phytogeographic classification proposals, updating the work of Oliveira-Costa (2012). In methodological terms, the research included a literature review considering works such as the manual with the Brazilian phytogeographic system – Technical Manual of Brazilian Vegetation (IBGE, 1992), as well as reference studies on the subject, such as Sampaio (1943), Egler (1962), Veloso e Gois-Filho (1991), Fernandes (2007), Rizzini (1979). Phytogeographic classification systems emerged from scientists' interest in organizing the world's plant landscapes according to their similarities, especially in floristic, physiognomic and ecological terms. The first attempt to conduct a phytogeographic study was made by the German naturalist Alexander von Humboldt (1769-1859), a pioneer in producing a system for plant life forms, proposing biological categories that influenced the field of Modern Phytogeography. The debate on 'phytogeographic systems' has been responsible for significant advances in scientific knowledge. Universal phytogeographic systems have been disseminated and adapted throughout the world; in Brazil, universal systems have resulted in several classifications, with the division of the territory into vegetation groups and subgroups.

Keywords: *classification; mapping; phytogeography; phytogeographical systems; Brazil.*

INTRODUÇÃO – O PROBLEMA DA CLASSIFICAÇÃO DOS TIPOS DE VEGETAÇÃO

A vegetação é o espelho do meio (Oliveira-Costa, 2019). Como os sistemas de classificação e mapeamento fitogeográficos tem contribuído nos estudos da vegetação e na conservação?

Os sistemas fitogeográficos surgiram do interesse de pesquisadores em investigar as variadas paisagens vegetais. Desse modo, as diferenças em atributos como a estrutura, a fisionomia, a grandeza florística, o quadro paisagístico das formações vegetacionais, motivaram os biogeógrafos a estudar e propor sistemas fitogeográficos. Para tornar o trabalho menos complexo, foram estabelecidas determinadas normas de orientação, onde são considerados fatores determinantes que variam conforme os interesses dos autores dos sistemas.

A Fitogeografia, ou Geobotânica, é o ramo da Biogeografia que objetiva o estudo dos agrupamentos vegetais e, conseqüentemente, da complexidade biológica gerada a partir das relações dos elementos florísticos com o meio ambiente (Oliveira-Costa, 2012; 2019). Através de estudos fitogeográficos é possível compreender a relação das condicionantes do meio físico (geologia, geomorfologia, solos, clima) na organização, distribuição e dinâmica das plantas, fazendo entender por que diferentes áreas apresentam fisionomias e composições florísticas variadas.

Constam na literatura três marcos históricos importantes no âmbito dos estudos fitogeográficos: 1. o naturalista alemão Alexander von Humboldt foi o pioneiro nos estudos da fitogeografia científica ao lançar seu sistema fitogeográfico no início do século XIX; 2. o geógrafo Schimper foi o primeiro a universalizar a Fitogeografia através de seu sistema publicado em 1903; 3. é de autoria dos botânicos Engler e Diels a primeira divisão do mundo em Regiões Biogeográficas proposta em 1879. Estes sistemas fitogeográficos universais foram disseminados pelo mundo, tendo sido adaptados às condições regionais.

No caso do Brasil, segundo os trabalhos de Oliveira-Costa (2012) e Oliveira-Costa et al. (2013, 2022), os sistemas universais subsidiaram na elaboração de classificações nacionais, onde são destaque 19 sistemas fitogeográficos – considerando desde o primeiro mapa fitogeográfico do Brasil, de 1837, de autoria do naturalista Phillip von Martius (Oliveira-Costa, 2012; 2019). Hoje, o mais disseminado sistema fitogeográfico do Brasil corresponde ao Mapa Natural de Veloso e Góes-Filho (IBGE, 2012).

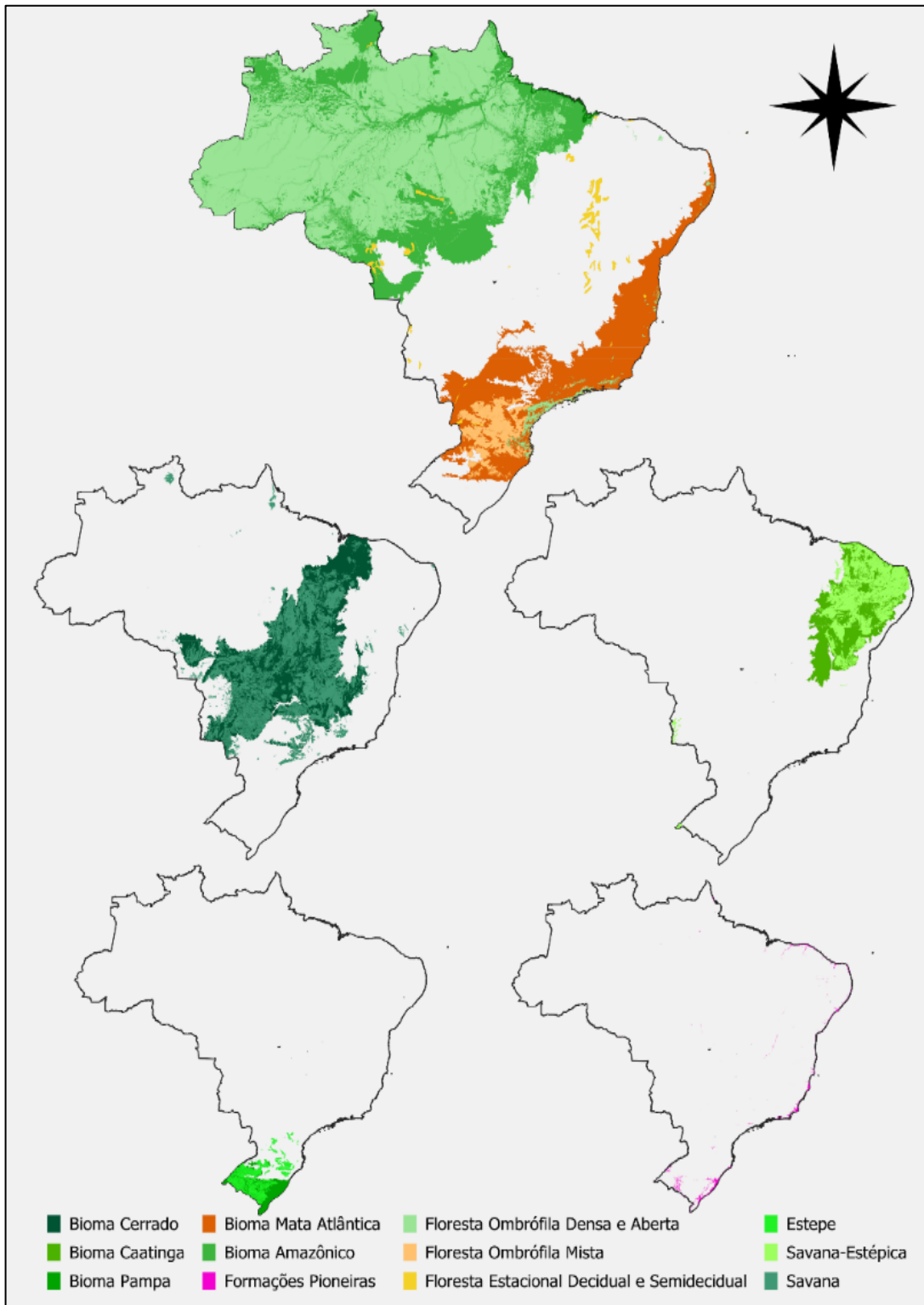
Tratando do problema na classificação dos tipos de vegetação do Brasil, os compartimentos definidos como “Biomass” estão referidos a seis agrupamentos conjunturais, entretanto esta classificação e mapeamento dos Biomass do Brasil tem passado por alterações ao longo dos últimos 200 anos (sobretudo no que se refere a vegetação). As primeiras cartografias das regiões naturais do Brasil são datadas do final do século XVIII e meados do

século XIX, em classificações e mapeamentos baseados, sobretudo, na fisionomia dos agrupamentos conjunturais e seus aspectos ecológicos.

Em linhas gerais, trata-se por “Bioma” uma ampla área geográfica com semelhanças quanto às condições ambientais (sobretudo o clima), abrigando comunidades de plantas e animais com um certo grau de endemismo. Com o advento da revolução tecnológica na passagem dos séculos XIX-XX, o mapa dos Biomas e da vegetação brasileira foi redefinido, sendo determinado pelas inovações deste período (com destaque para o desenvolvimento dos modelos da vicariância e filogenética), congregando novas divisões com vistas a um maior detalhamento do mapa fitogeográfico.

A quantia de divisões dos Biomas do Brasil pelo IBGE é de 6 classes distintas (Amazônico – Cerrado – Mata Atlântica – Caatinga – Pampa – Pantanal) (Figura 1; Quadro 1). Ao combinar o conceito de ‘Bioma’ e ‘Região Ecológica’, é possível ser realizado um acréscimo de 2 classes à divisão tradicional (Florestas Estacionais – Domínio da Mata com Araucárias), com a supressão de uma classe do sistema tradicional (Pantanal) (Figura 1; Quadro 1). Dessa forma, a quantia estimada das grandes Regiões Ecológicas do Brasil é de 8 classes (nível 1), com valor de ocorrências de diferentes compartimentos de vegetação entre estas regiões de 9 classes distintas de vegetação (nível 2), cada uma abrigando tipos e subtipos diferenciados que somam 33 subclasses de vegetação (nível 3) (Figura 1; Quadro 1). Estes dados têm sido utilizados em estudos de análise da classificação e do mapeamento da vegetação do Brasil, e nas implicações para o campo da conservação.

Figura 1 – Mapeamento dos Biomas e da vegetação brasileira



Fonte: Elaboração Própria (2023).

Quadro 1 – Classificação fitogeográfica/fitoecológica do Brasil

BIOMAS E REGIÕES ECOLÓGICAS (NÍVEL 1)	COMPARTIMENTOS VEGETACIONAIS (NÍVEL 2)	ECOSSISTEMAS E SUPTIPOS DE VEGETAÇÃO (NÍVEL 3)
AMAZÔNICA	Floresta Ombrófila Densa	Floresta Ombrófila Densa Aluvial
		Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas
		Floresta Ombrófila Densa Submontana
		Floresta Ombrófila Densa Montana
ATLÂNTICA	Floresta Ombrófila Aberta	Floresta Ombrófila Aberta das Terras Baixas
		Floresta Ombrófila Aberta Submontana
		Floresta Ombrófila Aberta Montana
DOMÍNIO DA MATA COM ARAUCARIA	Floresta Ombrófila Mista	Floresta Ombrófila Mista Aluvial
		Floresta Ombrófila Mista Submontana
		Floresta Ombrófila Mista Montana
		Floresta Ombrófila Mista Alto-Montana
FORMAÇÕES FLORESTAIS ESTACIONAIS	Floresta Estacional Decidual	Floresta Decidual Aluvial
		Floresta Decidual das Terras Baixas
		Floresta Decidual Submontana
		Floresta Decidual Montana
	Floresta Estacional Semidecidual	Floresta Semidecidual Aluvial
		Floresta Semidecidual das Terras Baixas
		Floresta Semidecidual Submontana
		Floresta Semidecidual Montana
PAMPA	Estepe	Estepe Arborizada
		Estepe Parque
		Estepe Gramíneo-Lenhosa (Campo-Limpo)
CERRADO	Savana	Savana Florestada
		Savana Arborizada
		Savana Parque
		Savana Gramíneo-Lenhosa
CAATINGA	Savana Estépica	Savana Estépica Florestada

		Savana Estépica Arborizada
		Savana Estépica Parque
		Savana Estépica Gramíneo-Lenhosa
ÁREAS DE FORMAÇÕES PIONEIRAS E SISTEMA EDÁFICO	Formações Pioneiras	Com influência marinha (Restinga)
		Com influência fluviomarinha(Manguezal)
		Com influência fluvial(Comunidades Aluviais)

Fonte: Elaboração Própria (2023).

O primeiro mapa para o Brasil foi produzido em meados do século XIX, em uma escala de aproximadamente 1:1.000.000 (escala exploratória), com base sobretudo nas informações coletadas durante as viagens e incursões pelo Brasil do naturalista alemão Phillip von Martius (Oliveira-Costa, 2012; 2019). Com o advento de Sistemas de Informações Geográficas (SIGs), este mapa e seus detalhamentos foram digitalizados.

Na década de 1960, o botânico paulista Carlos Toledo Rizzini lançou o 'Moderno Mapa Fitogeográfico do Brasil', publicado na sua obra 'Tratado de Fitogeografia do Brasil', representando uma ruptura nos estudos de classificação fitogeográfica (Oliveira-Costa, 2012; 2019), tendo servido de suporte à primeira versão de 1992 do atual sistema fitogeográfico do IBGE.

Por ter sido desenvolvido a partir de cartografias do exército e com base em mapas de vegetação, a primeira versão do atual sistema fitogeográfico do IBGE, publicada em 1992 sob a coordenação do engenheiro carioca Henrique Pimenta Veloso, estimou as áreas dos grandes compartimentos de vegetação e de seus subtipos (sistema primário) (Oliveira-Costa, 2012; 2019; 2022)., combinado à detecção das áreas com condições específicas dentro do quadro das regiões naturais do Brasil (sistema secundário). A estimativa obtida das áreas ocupadas pelos compartimentos e subcompartimentos de vegetação do Brasil resultou num mapa fitogeográfico/fitoecológico detalhado (Oliveira-Costa, 2012; 2019).

Posteriormente, os mesmos arquivos vectoriais do Brasil (IBGE 1992) foram utilizados para atualizar o mapa de vegetação e o sistema fitogeográfico do país. Assim, em 2004 o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) lançou o mapa dos biomas continentais do Brasil na escala de 1:5.000.000, com uma atualização, por parte do IBGE, em 2012, do mapa da vegetação brasileira em uma escala mais refinada, passando de 1:5.000.000 para 1:250.000.

O presente trabalho tem como objetivos: 1. Elaborar uma caracterização geral dos sistemas de classificação e cartografia da vegetação do Brasil, com vistas à obtenção de dados que levem ao estabelecimento da evolução do mapeamento e classificação fitogeográfica do país; 2. Verificar os padrões de distribuição fitogeográfica das paisagens naturais do Brasil, com revisão da cartografia dos biomas e dos compartimentos vegetais através de revisão da documentação disponível.

Esta pesquisa tem sido desenvolvida com base nas seguintes etapas: 1. coleta de dados com revisão bibliográfica e cartográfica, 2. trabalhos de mapeamento e produção de cartografia. Na etapa inicial, a pesquisa alicerçou-se em revisão de literatura sobre a origem, formação e evolução do campo de estudos da Fitogeografia do Brasil, com revisão cartográfica dos sistemas de mapeamento da vegetação, considerando, para isso, estudos de referência no tema – Oliveira-Costa et al. (2012; 2013); Fernandes (2007); Rizzini (1979); além de pesquisa ao manual com o atual sistema fitogeográfico do Brasil – IBGE (2012). Na segunda etapa, foi catalogada toda a documentação cartográfica referente aos sistemas de classificação da vegetação do Brasil, considerando desde a primeira proposta de Phillip von Martius de 1837.

O MAPA DA VEGETAÇÃO DO MUNDO: SISTEMAS UNIVERSAIS DE CLASSIFICAÇÃO DA VEGETAÇÃO E DOS TIPOS DE HABITAT

A partir da investigação no âmbito da fisionomia, estrutura e composição florística de um compartimento vegetacional, torna-se possível a elaboração de Sistemas de Classificação Fitogeográfica, com o objetivo de tornar as variadas paisagens vegetais passíveis de reconhecimento e organização (Oliveira-Costa, 2012; 2019). Os primeiros sistemas baseavam-se na fisionomia, florística e informações sobre o local de ocorrência das plantas, tendo surgido dada a dificuldade em determinar tipos vegetacionais em conjunto (vegetação de transição), onde apenas os aspectos fisionômicos e/ou ecológicos não eram suficientes para delimitá-los. Por isso, foram estabelecidas normas de orientação levando em consideração fatores determinantes que variam de acordo com o enfoque dos sistemas. Entre os principais fatores estão o florístico, fisionômico, físico-climatológico, ecológico, fitossociológico e genético (Oliveira-Costa, 2012; 2019).

A história e tradição da classificação biogeográfica começou na Antiguidade através dos gregos, alcançando importante momento nos séculos XV e XVI com o surgimento das teorias do Criacionismo e do Traducionismo (Papavero e Teixeira, 2001). Um dos primeiros sistemas de classificação biogeográfica foi proposto por Aristóteles (século III a.C.), considerando classes generalistas da Zoogeografia dos animais, em que defendeu um sistema de classificação mediado pela presença de sangue (animais com sangue *versus* animais sem sangue) (Oliveira-Costa, 2012; 2019).

As teses vigentes até então, da Terra estática, dos seres vivos imutáveis e de centros de origem fixos, dominaram até a época das grandes navegações e das expedições científicas no hemisfério sul (Papavero e Teixeira, 2001). No século XVIII naturalistas como Carl Linné e Conde de Buffon contribuíram com os 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 XVIII (Oliveira-Costa, 2012; 2019).

Com as explorações científicas no hemisfério sul e a revolução 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 das Ciências da Vida (ou Biociências) na primeira metade do século XX.

No que se refere especificamente a formação do campo da Fitogeografia, segundo Veloso e Góes-Filho (1991), o naturalista alemão Alexander von Humboldt (1769-1859) foi pioneiro nos estudos da Fitogeografia Científica no início do século XIX. Ainda, o geógrafo Schimper foi o primeiro a universalizar a Fitogeografia através de seu sistema publicado em 1903. É destacado também a primeira divisão do mundo em Regiões Biogeográficas proposta pelos botânicos Engler e Diels em 1879 (Rizzini, 1979). Nesta sequência, são destacados a seguir os principais sistemas universais de classificação da vegetação do Mundo.

Sistema de Humboldt (1849)

Alexander von Humboldt (1769-1859), decisivo na consolidação da Ciência Geográfica no século XX, propôs um sistema fitogeográfico a partir da convergência das correntes científicas da Botânica e da Geognosia, aliando o método comparativo à perspectiva histórica (Oliveira-Costa, 2012; 2019). O Sistema de Humboldt (1849), publicado na sua obra 'Ensaio sobre a Geografia das Plantas', foi o primeiro da Fitogeografia Científica (entretanto cabe aos sistemas de Engler e Diels, de 1879, e de Drude, de 1886, o pioneirismo na tentativa de universalizar a Fitogeografia através de propostas de classificação biogeográfica do mundo publicadas no final do século XIX). Sobre os fatores determinantes para estruturação do sistema de Humboldt, é destacado que enquanto desconsidera os grupos taxonômicos, o sistema esteve estruturado em fatores como o endemismo das espécies vegetais, a fisionomia dos agrupamentos conjunturais, e, sobretudo, o comportamento de determinadas latitudes e suas condicionantes físicas (clima, solos, relevo)

como coincidentes dos grandes centros limítrofes de dispersão. O Sistema de Humboldt (1849) determinou 19 formas de vida dos vegetais ou categorias biológicas principais, como segue:

1. forma de Palmeiras
2. forma de Bananeiras
3. forma de Malváceas
4. forma de Mimosas
5. forma de Hervas Ericoides
6. forma de Cactos
7. forma de Orquídeas
8. forma de Casuarinas
9. forma de Coníferas
10. forma de Aráceas
11. forma de Lianas
12. forma de Azave
13. forma de Gramíneas
14. forma de Pteridófitas
15. forma de Liliáceas
16. forma de Salgueiro
17. forma de Mirtáceas
18. forma de Melastomatáceas
19. forma de Lauráceas

A classificação de Alexander von Humboldt, das formas de vida dos vegetais, foi aperfeiçoada mais tarde pelo taxonomista dinamarquês Raunkiaer, em 1905. Com isso, as formas de vida dos vegetais passaram a integrar o sistema taxonômico universal de classificação das plantas.

Sistema de Engler e Diels (1879)

A classificação de Engler e Diels de 1879 se trata da primeira proposta a dividir as paisagens vegetais do mundo em quatro grandes compartimentos, segundo a seguinte hierarquia:

- 1) REINO
- 2) REGIÃO
- 3) PROVÍNCIA
- 4) ZONA

Assim, o mundo foi compartimentado em cinco reinos biogeográficos:

I. Reino Holártico (ocupa áreas desde os 30° de latitude norte até os polos, contemplando bosques de coníferas, bosques caducifólios de fagáceas, betuliáceas e salicáceas, desertos temperados frios e prados gramíneos); **II. Reino Paleotropical** (áreas tropicais e subtropicais da Ásia e África, contemplando selvas tropicais e monzônicas, bosques xerófilos espinhosos, savanas e desertos); **III. Reino Neotropical** (ocupa os trópicos das Américas desde o extremo sul da América do Norte até o Estreito de Magalhães - excluindo os bosques patagônicos); **IV. Reino Austral ou Antártico** (alcança o extremo sudoeste da América do Sul, Nova Zelândia, ilhas subantárticas, e Antártida); **V. Reino Oceânico.**

Tratando do Reino Neotropical, que contempla o território brasileiro, Engler e Diels subdividiram-no em:

- A. Região Xerofítica Central-Americana
- B. Região Andina
- C. Região das Ilhas Galápagos
- D. Região Ruan Fernandez
- E. Região da América Tropical

A Região da América Tropical (categoria E), de Engler e Diels, é compartimentada em:

1. Província da Central-América Tropical e Sul Tropical da Califórnia
2. Província das Antilhas
3. Província Sub-Equatorial
4. Província das Sabanas Cis-Equatoriais
5. Província do Rio Amazonas ou Hiléia Americana
6. Província Sul Brasileira

A Província Sul Brasileira (categoria 6), por sua vez, é subdividida em:

- Zona das Florestas Costeiras
- Zona das Caatingas
- Zona dos Campos
- Zona da Araucária
- Zona da Trindade do Sul

A classificação dos 'reinos biogeográficos' do mundo de Engler e Diels foi aperfeiçoada mais tarde pelo botânico russo Drude, em 1886. Hoje estas classes integram as grandes unidades, ou divisões generalistas, do sistema taxonômico universal de classificação das plantas, tendo como fator determinante o endemismo das espécies (Oliveira-Costa, 2012; 2019).

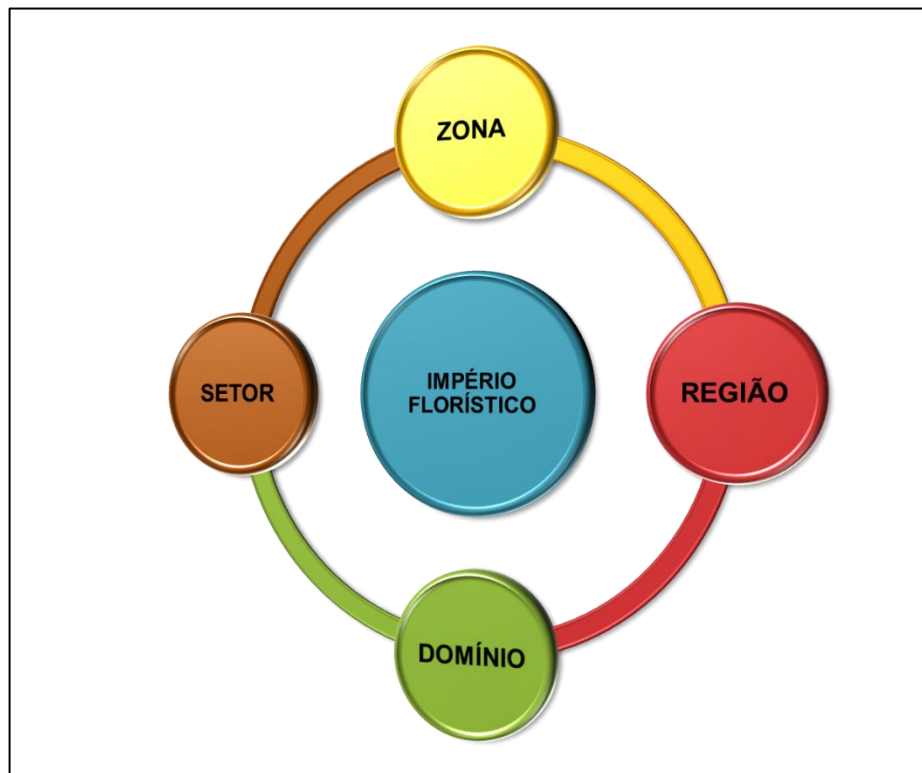
Sistema de Drude (1886)

O botânico russo Drude promoveu um avanço no âmbito da classificação das paisagens vegetais, propondo a divisão das formações vegetacionais do mundo em cinco categorias, tendo por base a relação entre os endemismos das plantas e as regiões climáticas (Figura 2):

- IMPÉRIO
- ZONA
- REGIÃO
- DOMÍNIO
- SETOR

Assim, o sistema fitogeográfico de Drude possui influência de elementos da Geografia, conjugados à divisão climática do mundo e a Botânica, resultando numa classificação voltada para o estudo dos Reinos Florísticos. Este conceito de 'Reino' (também usado como 'Império' em alguns sistemas) surgiu ao analisar a distribuição dos vegetais (atual e cronológica), verificando que determinadas regiões do globo se comportam como centros de dispersão, a partir do qual as espécies distribuem-se sobre determinados limites, que são coincidentes com as regiões climáticas.

Figura 2 – Categorias do sistema fitogeográfico de Drude



Fonte: Elaboração Própria (2023).

Desse modo, o Sistema de Drude tem início com a delimitação do **(1) IMPÉRIO FLORÍSTICO** (conjunto da flora do mundo), e segue com a delimitação da **(2) ZONA** (caracterizada pela presença de famílias

endêmicas), **(3) REGIÃO** (caracterizada pela presença de gêneros endêmicos), **(4) DOMÍNIO** (delimitado de acordo com a quantidade de espécies endêmicas), **(5) SETOR** (área com uma variedade de domínios). Dessa forma, originalmente, de acordo com a proposta de classificação de Drude, o mundo está dividido segundo a seguinte estrutura:

1. 1º NÍVEL - sete Impérios, Reinos ou Zonas Biogeográficas:
 - Holártico
 - Paleotropical
 - Neotropical
 - Antártico
 - Oceânico
 - Capense
 - Australiano
2. 2º NÍVEL - cada reino é subdividido em Regiões/Formações:
 - Florestais
 - Arbustivas
 - Herbáceas
 - Campestres
 - Desérticas
 - Complexas ou Intermediárias
3. 3º NÍVEL – cada região é compartimentada em Domínios e Províncias, sendo destaque pelo menos três destes grandes conjuntos destacados pela influência das condições climáticas:
 - Extratropicais
 - Intertropicais
 - Áridos
4. 4º NÍVEL – cada domínio e/ou província é compartimentado em diferentes Setores e Distritos destacados pela influência do clima:
 - Polar

- Temperado
- Mediterrânico
- Tropical
- Equatorial
- Savânico
- Desértico
- Semiseco
- Estépico

5. 5º NÍVEL – cada setor ou distrito é detentor de variadas Tesselas ou Unidades Tesselares (último nível do sistema de Drude, à escala da espécie):

- Formas Biológicas ou Categorias Biológicas Principais

Martins (1992) explica que devido à extensão territorial do hemisfério setentrional ser maior que do hemisfério sul, a flora é mais homogênea com muitas espécies de larga distribuição, enquanto os continentes isolados do hemisfério sul determinam uma pronunciada diversidade florística. Os sete reinos florísticos do Mundo são:

I – Zona Holártica ou boreal extratropical: é o mais extenso de todos os reinos florísticos, abrangendo as regiões subtropicais, temperadas e árticas do hemisfério norte. Compreende dez domínios (subdivisões regionais). Fisionomicamente é caracterizado pelas florestas de coníferas, florestas latifolias decíduas, desertos gelados (tundras), bosques do mediterrâneo. As famílias botânicas mais representadas são as fagáceas, ranunculares, crucíferas, cariofiláceas, raxifragáceas, papilionáceas, valerionáceas. Dos dez domínios que compreendem essa zona biogeográfica, são destaque:

i) Domínio das Tundras (Canadá e Groelândia) – formações de escassa vegetação rasteira, próprias de zonas árticas. O termo 'tundra' significa 'pântanos gelados'. Sua vegetação é constituída de Briófitos (musgos e hepáticas) e de líquens.

ii) Domínio das Coníferas (Estados Unidos e Europa) – a floresta de coníferas ou floresta aciculifólia, apresenta-se formada principalmente por gimnospermas (gêneros pinus, abies, picea, sequoia) e caracterizada pela presença do pinheiro. Esse domínio corresponde à Taiga ao norte da Europa (território com clima frio).

iii) Domínio das Florestas Decíduas – as florestas decíduas ou florestas caducifólias recebem esse nome porque perdem suas folhas no inverno. Ocupa o centro e o leste da América do Norte, uma estreita faixa ao sul das coníferas na Ásia e na Europa até o norte da Noruega, nas áreas de clima oceânico. As espécies mais representativas são o carvalho, o freixo, a bétula, o álamo, também chamado choupo, a faia, o bordo.

II – Zona Paleotropical: abrange as áreas intertropicais do velho mundo, África (sul do deserto do Saara) e Ásia (sul da Arábia, sul e sudoeste da Ásia, ilhas da Indonésia e a maioria das ilhas do Pacífico). A principal característica fisionômica é a mata pluvial, englobando também regiões de savanas e alguns tipos de matas decíduas. Divide-se em dois domínios: a) Indoafriano, ocupando a região central da África, Congo, e pelo litoral do Golfo da Guiné até a desembocadura do Senegal e a costa oriental de Madagascar, na Ásia abrange o litoral oeste da Índia e Ilha de Ceilão, b) malaio, todo o arquipélago de ilhas desde o Ceilão até a Nova Zelândia, os mares do sul e parte da Indochina. Famílias botânicas: palmáceas, pandanáceas, liliáceas, urticáceas, miricáceas, araliáceas, mirtáceas, esterculiáceas.

III – Zona Neotropical: vai desde a América Central estendendo-se por toda a América do Sul. Matas pluviais, matas decíduas (caatingas), campos cerrados, campos limpos. Compreende cinco domínios: a) caribe, zona costeira meridional do México e arquipélagos centro-americanos, b) guiano-venezuelano, com matas pluviais entremeadas de campos, c) brasileiro equatorial, abrangendo a floresta amazônica, d) argentino, abrangendo toda a região subtropical e temperada da vertente atlântica com seu

mosaico de matas, campos, pampas, e) andino, abrangendo a cordilheira andina e sua vertente ocidental. Suas principais famílias são: canáceas, cactáceas (cactos), bromeliáceas (abacaxi, gravatá, macambira, caroá e epífitas em geral), palmáceas (palmeiras), aráceas (tinhorão, filodendro, antúrio, copo de leite), melastomatáceas (quaresmeira), lauráceas (abacateiro, canela, imbuia, louro), mirtáceas (eucalipto, goiabeira, pitangueira, jaboticabeira), moráceas (amoreira, jaqueira, figueira, imbaúba, maconha), euforbiáceas (seringueira, mamona), rizoforáceas (mangue), combretáceas (amendoeiras).

IV – Zona Capense: é a menor de todas, compreendendo o extremo sul ocidental do continente africano (Província do Cabo).

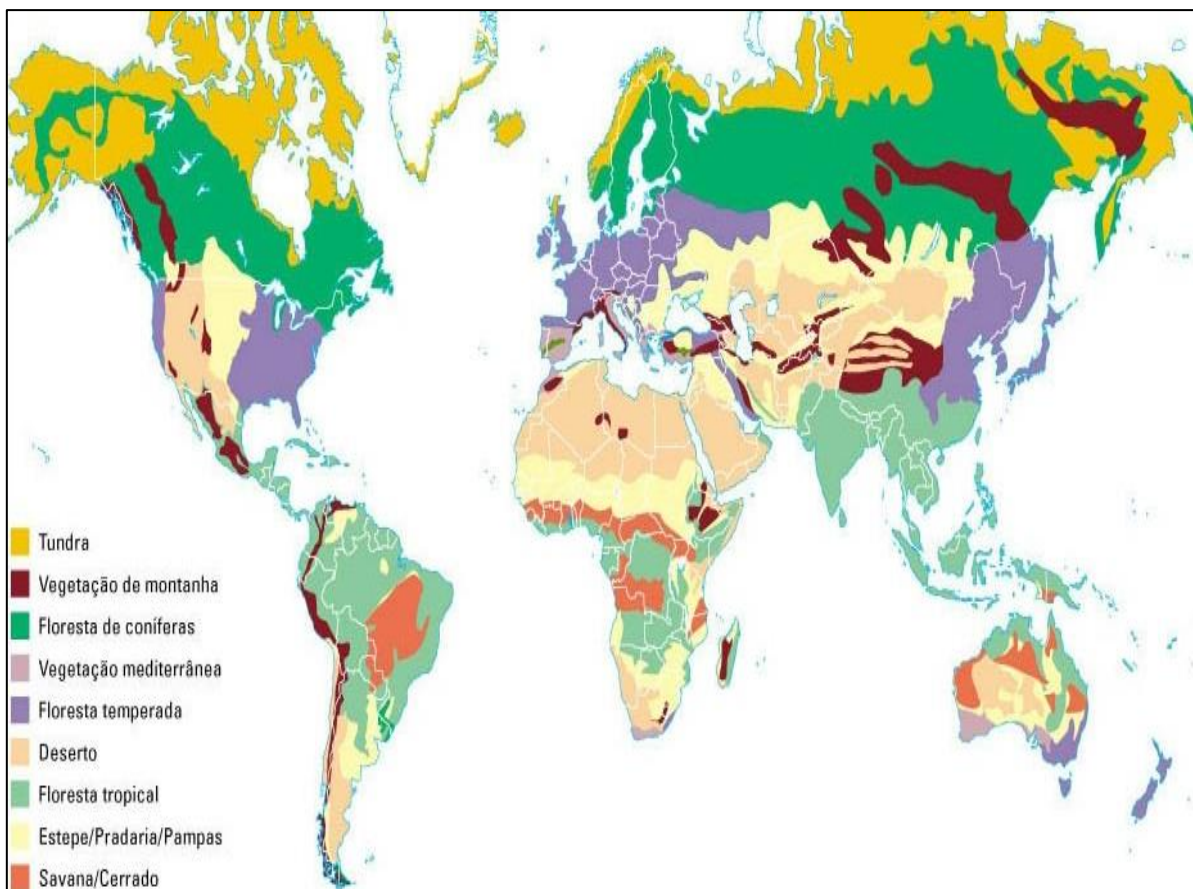
V – Zona Australiana: abrange Austrália, Tasmânia e parte da Nova Guiné. Caracterizada principalmente pelas florestas de eucalipto e pelo 'Scrub' (formações arbustivas esclerofilas). Presença das famílias de Mirtáceas (eucaliptos), as Casuarináceas (casuarinas) e as Proteáceas.

VI – Zona Antártica: formada pelo continente polar antártico e arquipélagos adjacentes (domínio antártico) e pelo extremo sul do continente sul americano: Patagônia, Terra do Fogo e Ilhas Falkland (domínio sul-americano). Desertos frios e florestas de coníferas.

VII – Zona Oceânica: representada pela vegetação dos mares, tanto fixa (bentos) como flutuante (plâncton) (MacDonald, 2002).

Esta clássica proposta de sistematização das 'zonas biogeográficas do mundo' (Figura 3) é o mais difundido e aplicado sistema universal de classificação fitogeográfica, tendo sido aperfeiçoado mais tarde por modernos sistemas de classificação, como por exemplo o sistema de autoria de Robert Bailey, de 1998, que propôs a divisão do mundo em 'ecorregiões'.

Figura 3 – Biomas e ecossistemas do Mundo



Biomas e ecossistemas: Florestas pluviais, florestas estacionais, savanas, campos, florestas secas, desertos quentes e semidesertos, florestas abertas esclerofilas, florestas temperadas quentes, florestas nemorais, estepes, semidesertos e desertos frios, taigas, tundras, montanhas.

Fonte: Google sites (2023).

Sistema de Schimper (1903)

A compartimentação biogeográfica do mundo de Schimper de 1903, corresponde ao primeiro sistema fitogeográfico universal com adoção do fator físico-climatológico. Entre suas características, destaque para o modo como o autor estrutura a proposta combinando o fator ecológico e a distribuição da vegetação (Oliveira-Costa, 2019). O Sistema de Schimper divide a vegetação do globo em três grandes grupos fisionômico-climáticos:

1. FORMAÇÕES FLORESTAIS
 - Floresta Pluvial
 - Floresta das Monções
 - Floresta Espinhosa
 - Floresta de Savana
2. FORMAÇÕES CAMPESTRES
3. FORMAÇÕES DESÉRTICAS

Sistema de Raunkiaer (1905)

O famoso sistema proposto pelo taxonomista dinamarquês Raunkiaer de 1905, conhecido como 'Formas Biológicas', classifica os vegetais conforme suas formas de vida, aos quais constituem na representação dos vegetais com respeito à conjuntura biológica, com características fáceis de observação (representando a maneira natural de perceber o organismo vegetal em sua aparência), evidenciando as bases estruturais das adaptações ao ambiente e suas peculiaridades funcionais.

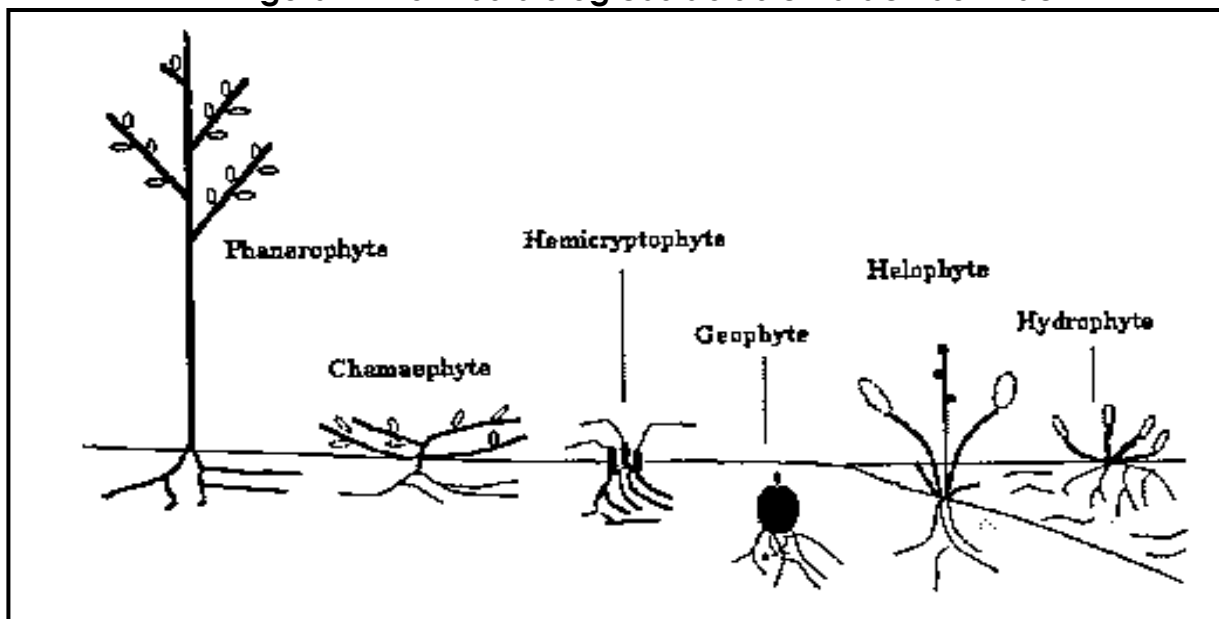
O desenvolvimento vegetativo, a posição das gemas, o valor taxonômico e o comportamento fenológico são os fatores determinantes para esta classificação (Oliveira-Costa, 2022). O Sistema de Raunkiaer está estruturalmente determinado pela hipótese científica do desempenho das plantas segundo os tipos de clima, em que os traços biológicos, sobretudo a posição e proteção dos órgãos de crescimento, diferem os vegetais segundo os períodos climáticos, com disposição diferente das gemas vegetativas no período de suspensão da atividade biológica durante o inverno (Oliveira-Costa, 2022).

Desse modo, o sistema de classificação em questão é conveniente aos países de regiões temperadas, pois baseia-se no fato de que os climas mais frios exibem períodos alternativos ao crescimento vegetal (períodos favoráveis

e desfavoráveis). Desse modo, o mundo foi dividido em quatro regiões climático-fitogeográficas (Figura 4) conforme o 'Espectro Biológico Normal', indicador das proporções das formas de vida existentes segundo as regiões climático-fitogeográficas do mundo (a partir das porcentagens de participação das gemas de brotação em cada forma de vida, com relação ao número total de espécies) (Figura 4):

- I. Clima de Fanerófitas
- II. Clima de Terófitas
- III. Clima de Hemicriptófitas
- IV. Clima de Caméfitas

Figura 4 – Formas biológicas do sistema de Raunkiaer



Fonte: Google sites (2023).

Para levar a cabo a sua proposta dos espectros biológicos globais (Quadro 2), o taxonomista Raunkiaer coletou amostras em diferentes regiões do mundo registrando nelas as porcentagens de cada grupo do espectro biológico (Figura 4), estabelecendo dez classes gerais das formas biológicas de vida dos vegetais (Oliveira-Costa, 2022):

Geografia: Publicações Avulsas. Universidade Federal do Piauí, Teresina, v. 4, n. 2, Dossiê Temático/Número Especial, p. 230-304, jul./dez. 2022.

1. **Phytoplankton:** vegetais microscópicos flutuantes
2. **Phytoedaphon:** microrganismos vegetais no solo
3. **Endophyta:** vegetais que vivem no interior do substrato
4. **Terophyta:** plantas que desenvolvem todo seu ciclo biológico no mesmo ano produzindo sementes
5. **Hydrophyta:** plantas aquáticas com órgãos perenes submersos
6. **Geophyta:** plantas com órgãos perenes sob o solo
7. **Hemicryptophyta:** plantas com órgãos perenes ao nível do solo com gemas protegidas por escamas, bainhas foliares e outros
8. **Chamaephyta:** plantas com gemas sobre o terreno ou pouco acima do nível do solo protegidas por escamas, bainhas foliares ou pela própria posição da planta
9. **Phanerophyta:** arbustos ou árvores com as gemas a mais de 25 cm ao nível do solo
10. **Epiphyta:** plantas sobre outras plantas e raízes no ar

Quadro 2 - Os espectros biológicos propostos por Raunkiaer

Clima	F	CH	H	G	TH
Tropical úmido	61	6	12	5	16
Tropical seco	9	14	19	8	16
Temperado	15	2	49	22	12
Ártico	1	22	61	15	1
Espectro normal	46	9	26	6	13

Fonte: Elaboração Própria (2023).

3.6 Sistema de Dansereau (1949)

A classificação do botânico canadense Pierre Dansereau de 1949 divide as paisagens vegetais do mundo segundo quatro categorias gerais:

Geografia: Publicações Avulsas. Universidade Federal do Piauí, Teresina, v. 4, n. 2, Dossiê Temático/Número Especial, p. 230-304, jul./dez. 2022.

Formações com Clima de Floresta

- Floresta Pluvial Tropical
- Floresta Esclerofila Úmida
- Floresta Esclerofila Mediterrânea
- Floresta Decídua Temperada
- Floresta de Coníferas

Formações com Clima de Herbáceas ou Grassland

- Pradaria
- Prados Alpinos e de Planalto
- Estepe

Formações com Clima de Savana

- Caatinga
- Cerrado
- Parque

1. Formações com Clima de Deserto

3.7 Sistema de Aubréville ou Sistema de Yagambi (1956)

Representando um aperfeiçoamento/avanço do sistema de classificação biogeográfica de Pierre Dansereau (de 1949), o sistema de classificação de Yagambi, de 1956, de natureza fisionômica, é também conhecido como sistema de classificação de Aubréville, pois teve como um dos seus principais autores o renomado botânico americano A. Aubréville, que adaptou este sistema de classificação às condições do continente americano. Este sistema biogeográfico foi proposto após a famosa reunião que ocorreu no Congo (África), que uniformizou a nomenclatura dos tipos de formações tropicais (Oliveira-Costa, 2022). As principais classes e subclasses de vegetação propostas no sistema de Aubréville são:

Formações Florestais Fechadas

A. Formações Florestais Climáticas

i. Florestas de Baixas e Médias Altitudes

- floresta úmida (floresta úmida sempreverde, floresta úmida semidecídua)
- floresta seca (sempreverde, semidecídua, decídua)
- thicket

ii. Florestas de Grande Altitude

- floresta montana úmida
- floresta montana seca
- floresta de bambu

B. Formações Florestais Edáficas

- Mangrove, Manguezal ou Manguê
- Floresta Paludosa
- Floresta Periodicamente Inundada
- Floresta Ripária

Formações Florestais Mistas e Formações Campestres

A. Floresta Aberta

i. Savana

- Savana Florestada
- Savana Arborizada
- Savana Arbustiva
- Savana de Gramíneas

ii. Estepe

- Estepe Arborizada e Arbustiva
- Estepe Subarbustiva
- Estepe de Suculentas
- Estepe Herbácea ou de Gramíneas

iii. Pradarias

- Pradaria Aquática

- Pradaria Paludosa
- Pradaria Altimontana

Sistema de Elleberg e Mueller Dombois (1965)

Nos anos de 1965/1966 Elleberg e Mueller Dombois publicaram um sistema de classificação fitogeográfica considerando aspectos fisionômico-ecológicos. O sistema apresenta uma hierarquia onde primeiramente é delimitada a (i) Região Ecológica Florística (tipo de vegetação), seguida pela (ii) Classe de Formação (estrutura fisionômica determinada pelas formas de vida dominantes), pela (iii) Subclasse de Formação (caracterizada pelos parâmetros climáticos), pelo (iv) Grupo de Formação (determinado pelo tipo de transpiração estomática foliar e pela fertilidade dos solos), pelo (v) Subgrupo de Formação (indica o comportamento das plantas segundo seus hábitos), finalizando com a (vi) Formação Propriamente Dita (determinada pelo ambiente), e (vii) Subformação (fácies da Formação Propriamente Dita).

Este sistema hierárquico universal proposto por Elleberg e Mueller-Dombois serviu de base para o seguinte sistema de classificação elaborado pelos autores:

Floresta densa:

I. Sempre verde: A) Ombrófila (das terras baixas, submontana, montana, aluvial, pantanosa); B) Estacional (das terras baixas, submontana); C) Semidecidual (das terras baixas, submontana, montana); D) Manguezal.

II. Mista: A) Ombrófila (montana).

III. Decidual: A) Seca (das terras baixas, submontana).

IV. Xeromorfa: A) Esclerofila; B) Espinhosa; C) Suculenta.

Floresta aberta:

I. Sempre verde: A) Latifoliada; B) Mista.

II. Decidual: A) Submontana; B) Montana.

III. Xeromorfa: A) Esclerofila; B) Espinhosa; C) Suculenta.

Vegetação arbórea anã: I. Sempre verde: A) De bambu; B) Aberta; C) Esclerofila. II. Decidual. III. Xeromorfa: A) Sempre verde (com suculentas, sem suculentas).

Vegetação arbustiva anã: I. Sempre verde; II. Decidual; III. Xeromorfa; IV. Turfeira.

Vegetação herbácea: I. Graminosa alta (com árvores, com palmeiras, com árvores anãs); II. Graminosa baixa (com árvores, com palmeiras, com árvores anãs); III. Graminosa sem plantas lenhosas. IV. Não graminóide.

Sistema da UNESCO (1973)

A classificação fitogeográfica da UNESCO de 1973 é um dos sistemas mais modernos de classificação da vegetação do mundo. Trata-se de um sistema significativamente detalhado, com 225 tipos de formações vegetacionais, destacado por evitar o uso de designações tradicionais e terminologias regionais, adotando nomenclaturas universais (marcadamente longas). Como suas principais classes e subclasses são destaque:

I. Floresta Densa: A) Floresta Perenifólia; B) Floresta Decídua; C) Florestas Xeromórficas.

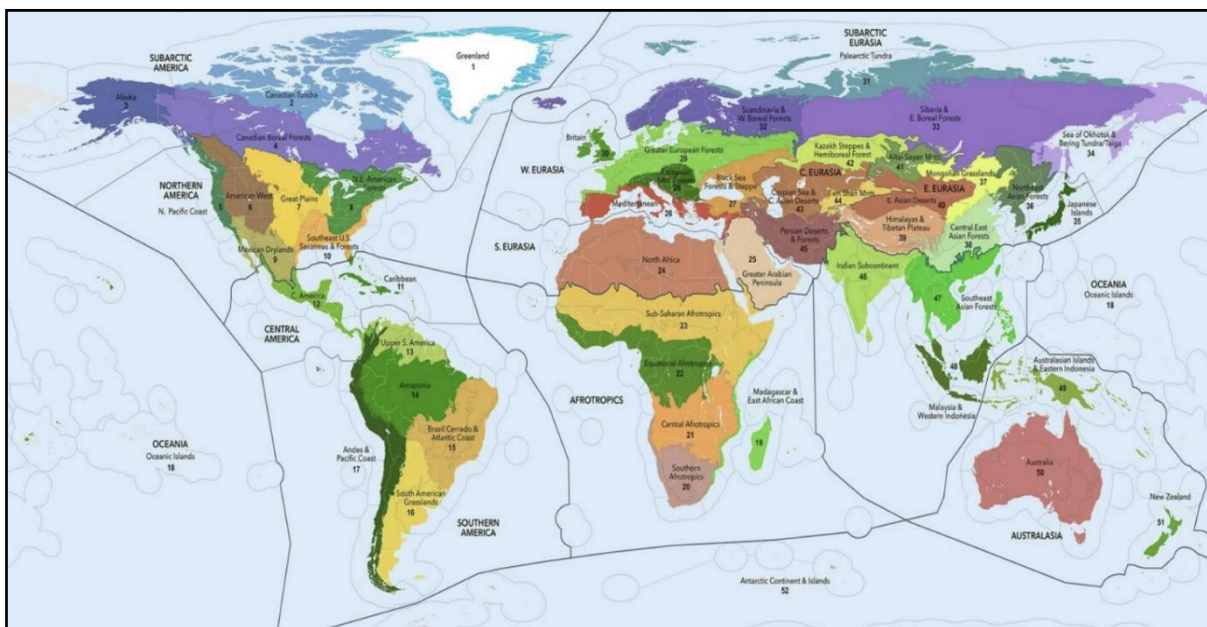
II. Floresta Clara (aberta): D) Floresta Clara Perenifólia; E) Floresta Clara Decídua; F) Floresta Clara Xeromórfica.

III. Thicket: G) Thicket Perenifólio; H) Thicket Decíduo; I) Thicket Aberto Xeromórfico; J) Thicket Anão. IV. Vegetação Herbácea: L) Vegetação Graminóide Alta; M) Vegetação Graminóide de Altura Média; N) Vegetação Graminóide Baixa; O) Vegetação de Fórbias; P) Vegetação Hidromórfica de Água Doce.

Sistema de Bailey (1998) e Sistema de Dinerstein (2017)

É de autoria de Robert Bailey a primeira proposta de classificação das ECORREGIÕES do mundo. Publicado em 1998, este sistema clássico adotou o fator 'geográfico' como base para estabelecer a divisão do Mundo em Ecorregiões, tendo sido aperfeiçoado mais tarde por Eric Dinerstein e colaboradores que propuseram em 2017 a divisão do mundo em ECORREGIÕES GLOBAIS. Inspirado na proposta de Bailey e em outros sistemas universais clássicos, o sistema de Ecorregiões de Dinerstein compartimenta o Mundo em 14 reinos biogeográficos (fazendo poucas alterações na divisão clássica dos reinos biogeográficos do mundo), que são subdivididos em 844 ecorregiões globais (Figura 5). e o sistema de autoria da organização não-governamental WWF/One Earth que propôs em 2020 a divisão do mundo em BIORREGIÕES – mantendo a divisão dos 14 reinos biogeográficos do mundo, subdividindo em 185 biorregiões globais) (Figura 5).

Figura 5 - Mapa dos atuais 52 sub-reinos biogeográficos do Mundo.



Fonte - WWF/One Earth. Disponível em: <https://www.oneearth.org/bioregions-2020/>

A DIVISÃO REGIONAL DAS PAISAGENS VEGETAIS DO BRASIL: SISTEMAS NACIONAIS DE CLASSIFICAÇÃO FITOGEOGRÁFICA

OS marcos iniciais da divisão regional brasileira – sistemas fitogeográficos propostos por naturalistas

Sistema de Martius (1824)

A classificação da vegetação brasileira tem início com Martius em 1824 que usou nomes da mitologia grega em seu sistema. Seu mapa fitogeográfico foi anexado por Grisebach no volume XXI da Flora Brasiliensis de 1858, na qual define cinco regiões florísticas:

- I. Nayades: A) Flora Amazônica
- II. Hamadryades: B) Flora Nordestina;
- III. Oreades: C) Flora do Centro-Oeste;
- IV. Dryades: D) Flora da Costa Atlântica;
- V. Napeias: E) Flora Subtropical

Nayades (deusas imortais das fontes) refere-se à região cálido-silvestre na qual se distribui a Floresta Pluvial Amazônica (hiléia brasileira) fazendo referência à riqueza dos seus rios. Em Hamadryades (ninfas mortais dos bosques de carvalho que nascem e morrem com a árvore de moradia) Martius faz alusão às plantas das caatingas que nascem e morrem sob alternância na região cálido-seca. Para Oreades (ninfas imortais que presidem aos montes e campos) Martius faz indicação às condições montano-campestres intertropicais, representando a região montanhosa revestida pela vegetação escleromorfa (cerrado e cerradão) do Brasil Central.

Em Dryades (divindades imortais que se encarregam dos bosques) Martius faz relação às serras e montanhas cobertas de florestas montano-nemorosas, representando a região altitudinal-silvestre na qual se distribui a vegetação atlântica. Em Napeias (divindades que protegem os vales, os prados e suas plantas) Martius faz referência ao ambiente florestal e aos campos do sul representando a região extratropical onde se desenvolve a

floresta pluvial caracterizada pelo Pinheiro (*Araucaria angustifolia*). Além da definição das unidades fitogeográficas endógenas, Martius delimitou um compartimento desconhecido, e indicou as Vagas Brasileiras (*Vagae Brasiliensis*) e Extrabrasileiras (*Vagae Extrabrasiliensis*). A primeira refere-se a uma divisão contemplando as plantas que se distribuem por todo o império florístico. As Extrabrasileiras representam as espécies cosmopolitas, referindo-se às plantas dos países limítrofes que não constituem unidade fitogeográfica (Figura 6).

Figura 6 – Categorias do sistema fitogeográfico de Martius



Fonte: Google sites (2023).

Sistema de Caminhoá (1877)

Em seu trabalho “Elementos de Botânica Geral e Médica”, de 1877, Caminhoá publicou três mapas de geografia botânica na qual divide o espaço fitogeográfico brasileiro em:

I. Região das Florestas:

- A) Florestas dos Lugares Montanhosos e Secos: matas dos sertões, caatingas, capões e capoeiras pouco úmidas
- B) Florestas dos Lugares Úmidos: margens dos rios, ribeiros, prados úmidos, mas não alagados

II. Região dos Campos:

- C) Campos Gerais
- D) Tabuleiros, Cerrados e Carrascos, Chapadas

III. Região das Águas:

- E) Zonas Fluviais das Águas ou dos Rios e Ribeiros
- F) Lacustres ou dos Lagos e Lagoas
- G) Das Margens Alagadas dos Rios e Ribeiros
- H) Dos pântanos, Charcos, Brejos e Turfeiras
- I) Marítimas ou dos Seios dos Mares
- J) Marítimas ou das Costas do Mar (banhadas por suas águas, tanto no continente, como nas ilhas, mangues, restingas e dunas)

Sistema de Barbosa Rodrigues (1903)

O Sistema de Barbosa Rodrigues foi publicado na obra *Sertum Palmarum Brasiliensium*, de 1903, dividindo o território brasileiro em três grandes zonas:

- I. Zona Amazonina
- II. Zona Montano-campeзина
- III. Zona Marina

Barbosa Rodrigues delimitou três zonas denominadas de extrabrasileiras na qual contempla a distribuição das palmáceas pelo território brasileiro: IV. Zona Gramadina (norte); V. Zona Platina (sul); VI. Zona Andina (oeste).

O Sistema de Barbosa Rodrigues (1903) classifica os tipos de vegetação do Brasil em: **I. Zona Amazonina**, subdividida em três regiões: A) *Littoraliae*; B) *Planae* (subdividida pelo Rio Negro em orientale e occidentale); C) *Cataractae* (representando a terra firme das partes brasileiras da bacia amazônica acima de 80 metros subdividida em boreale e australe). **II. Zona Montano-campeza**, localizada entre os paralelos de 6° e 26° sul subdividida em regiões: D) *Calidae* (campos próximos à Bahia); E) *Frigidae* (do Mato Grosso a Minas Gerais pelas chapadas e campos gerais). **III. Zona Marina**, subdividindo o litoral brasileiro em duas regiões: F) *Tropicaliae* (norte da Bahia); G) *Subtropicaliae* (do sul da Bahia ao Rio Grande do Sul) sendo ambas subdivididas em montanae e littoraliae.

Sistema de Gonzaga de Campos (1926)

O Sistema de Gonzaga de Campos (1926) identifica para a área do território brasileiro as seguintes categorias fitogeográficas:

I. Florestas:

A) *Florestas da Zona Equatorial* (hylaes do amazonas): matas das aluviões marítimas ou mangais, das aluviões fluviais ou das várzeas, de terras firmes

B) *Florestas da Encosta Atlântica e Pinheiros*

C) *Matas Pluviais do Interior*: faxinal (considerada as caatingas do sul, é composta de subarbustos e gramíneas estendendo-se pela porção meridional do Brasil entre os domínios das florestas de pinheiros e dos campos), catanduvás (matas ralas distribuídas entre as matas da encosta atlântica e a zona campestre), quissassá (cerrado sujo que lembra os carrascos das chapadas e tabuleiros do planalto central com características de xerofilismo), savana e cerradão (possuem características de xerofilismo e porte menos

elevado que uma mata). Na presente categoria há outros subgrupos como: matas ciliares (florestas que se tornam evidentes no planalto central brasileiro quando há escassez de chuvas e temperaturas secas onde a mata se limita a faixas que acompanham os rios e seus afluentes estando seu tamanho proporcional ao volume dos rios sendo também denominadas de matas beira-rio), capões (ilhas de mata em meio aos campos).

II. Capoeiras e Capoeirões (matas virgens modificadas pela intervenção humana com um clarão no meio da formação primitiva sendo de recuperação lenta, onde no primeiro ano crescem apenas gramíneas, cipós e arbustos, caracterizando a capoeira, e no segundo ano crescem a vegetação arborescente e arbustiva, caracterizando o capoeirão)

III. Pastos (nesse subgrupo os traços de mata desaparecem quase que completamente havendo dificuldade em estabelecer seus caracteres diferenciais)

IV. Campos (*campinas; campos do sul - limpos e sujos; campos cerrados; campos alpinos*)

V. Caatingas

VI. Vegetação Costeira

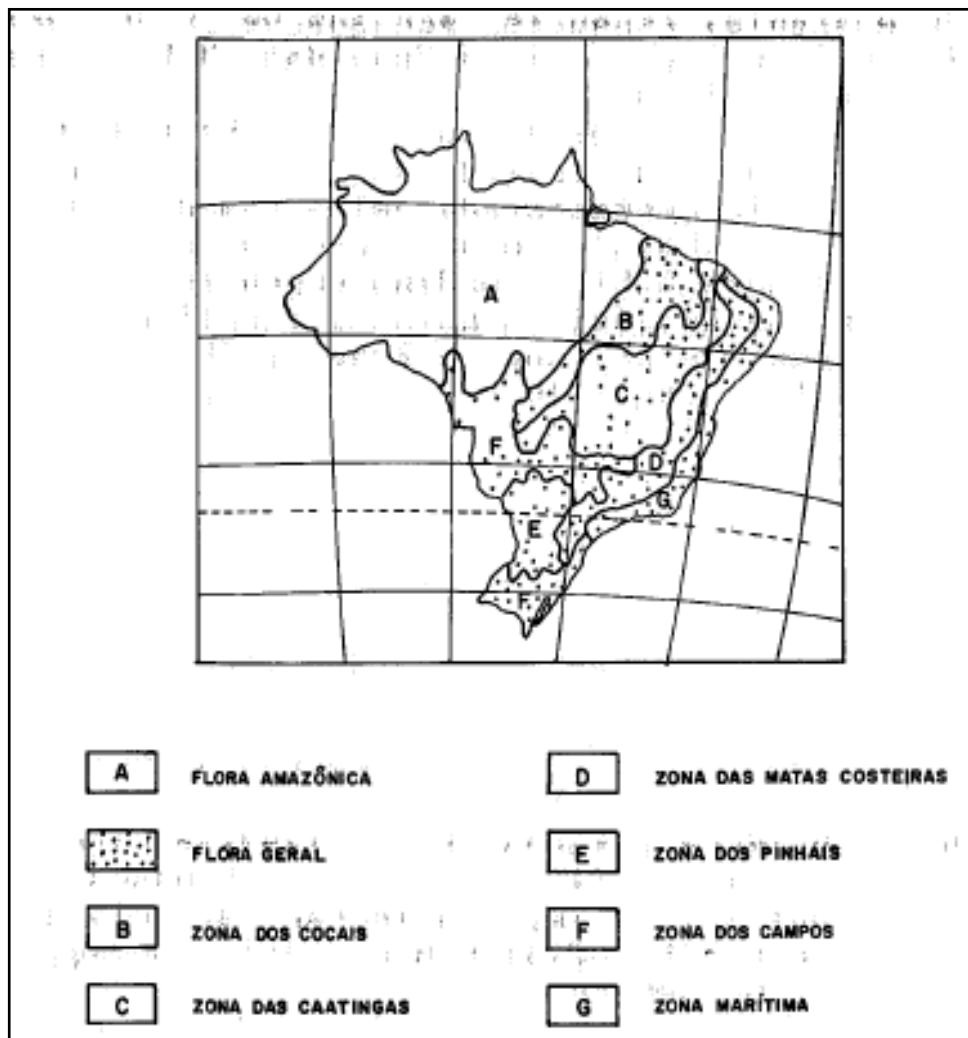
VII. Pantanal

Sistema de Alberto Sampaio (1940)

O sistema de Sampaio foi publicado em 1940 e é considerado como a retomada da divisão do Brasil segundo aspectos florísticos, iniciada pelos naturalistas, compartimentando o país em dois grandes grupos ecológico-vegetacionais: flora amazônica ou hyleae brasileira e flora extramazônica ou geral. Na subdivisão dessas unidades, Alberto Sampaio utilizou terminologias regionalistas. Seu sistema divide o espaço fitogeográfico brasileiro em:

- I. **Província Amazônica ou Hyleae Brasileira:** A) Zona do Alto Amazonas (subzona norte, subzona sul); B) Zona do Baixo Amazonas (subzona norte, subzona sul) (Figura 7).
- II. **Província Extra Amazônica ou da Flora Geral:** C) Zona dos Cocais; D) Zona das Caatingas; E) Zona das Matas Costeiras ou Florestas Orientais; F) Zona dos Campos; G) Zona dos Pinhais ou da Araucária; H) Zona Marítima (Figura 7).

Figura 7 – Categorias do sistema fitogeográfico de Alberto Sampaio



Fonte: Google sites (2023).

O segundo modelo – a abordagem dos geógrafos do IBGE e as tentativas de divisão fitogeográfica a partir dos anos de 1940

Sistema de Lindalvo Bezerra (1943)

Em seu trabalho intitulado “Aspectos Gerais da Vegetação do Brasil” de 1943, o geógrafo do IBGE Lindalvo Bezerra dos Santos propôs uma divisão fitogeográfica para o Brasil com base no conceito de ‘formação’, desenvolvido por Grisebach, e na classificação de Schimper que corresponde ao primeiro sistema universal de classificação fitogeográfica dividindo o espaço intertropical segundo aspectos fisionômicos e climáticos: I. Formações Florestais (a. Floresta Pluvial; b. Floresta das Monções; c. Floresta Espinhosa; d. Floresta de Savana); II. Formações Campestres; III. Formações Desérticas.

O Sistema de Lindalvo Bezerra (1943) corresponde à primeira classificação fitogeográfica do Brasil elaborada com base na fisionomia vegetal, compartimentando a vegetação do Brasil em:

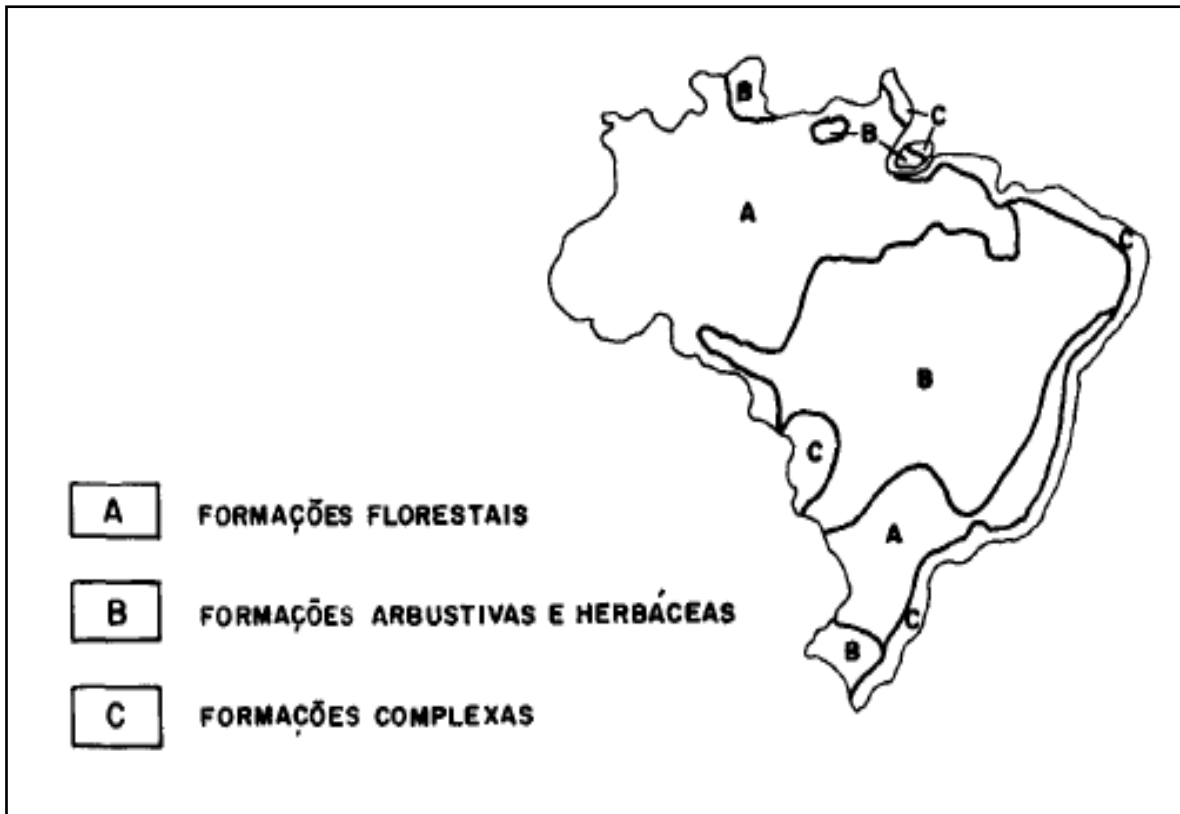
- I. **Formações Florestais ou Arbóreas:** A) Floresta Amazônica; B) Mata Atlântica; C) Mata dos Pinhais; D) Mata do Rio Paraná; E) Babaçuais; F) Mata de Galeria.
- II. **Formações Arbustivas e Herbáceas:** G) Caatinga; H) Cerrado; I) Campos Gerais; J) Campos Limpos.
- III. **Formações Complexas:** L) Formação do Pantanal; M) Formações Litorâneas.

Sistema de Aroldo de Azevedo (1950)

Numa proposta de classificação da vegetação, Aroldo de Azevedo adotou em sua classificação a divisão fitogeográfica proposta por Lindalvo Bezerra dos Santos, publicando-a sob o título “Regiões Climato Botânicas do Brasil” (1950). O Sistema de Aroldo de Azevedo (1950) compartimenta o espaço fitogeográfico brasileiro em: I. **Formações Florestais:** A) Floresta

Amazônica; B) Mata Atlântica; C) Mata dos Pinhais; D) Mata do Rio Paraná; E) Babaçuais; F) Mata de Galeria. **II. Formações Arbustivas e Herbáceas:** G) Caatinga; H) Cerrado; I) Campos Gerais; J) Campinas. **III. Formações Complexas:** L) Pantanal; M) Litorânea. (Figura 8).

Figura 8 – Categorias do sistema fitogeográfico de Aroldo de Azevedo



Fonte: Google sites (2023).

Sistema de Edgar Kuhlmann (1960)

Kuhlmann, entre suas contribuições, foi responsável pelos trabalhos sobre a vegetação brasileira publicados no atlas do IBGE de 1960. O atlas foi publicado em cinco volumes, referentes às cinco regiões brasileiras, contemplando aspectos físicos e humanos. Aluno de Pierre Dansereau, Edgar Kuhlmann foi influenciado pelos pontos de vista de seu professor, especialmente no que se refere à classificação da vegetação.

Geografia: Publicações Avulsas. Universidade Federal do Piauí, Teresina, v. 4, n. 2, Dossiê Temático/Número Especial, p. 230-304, jul./dez. 2022.

Para elaboração de seu sistema, o geógrafo baseou-se na Classificação de Dansereau (1949) que divide a vegetação do mundo em: I. Formações com Clima de Floresta (a. Floresta Pluvial Tropical; b. Floresta Esclerofila Úmida; c. Floresta Esclerofila Mediterrânea; d. Floresta Decídua Temperada; e. Floresta de Coníferas), II. Formações com Clima de Herbáceas ou Grassland (f. Pradaria; g. Prados Alpinos e de Planalto; h. Estepe); III. Formações com Clima de Savana (i. Caatinga; j. Cerrado; l. Parque); IV Formações com Clima de Deserto.

Observam-se como fatores determinantes os aspectos climático, florístico, ecológico e fisionômico. Sob influência dos mesmos aspectos, Kuhlmann propôs dividir o território brasileiro em três grandes compartimentos (*Arbóreo; Herbáceo; Arbóreo Herbáceo ou Intermediário*) subdivididos em categorias com terminologias regionais:

- I. **Tipos Arbóreos:** A) Floresta Trópico-Equatorial; B) Floresta Semidecídua Tropical; C) Floresta de Araucária; D) Manguezal.
- II. **Tipo Herbáceo:** E) Campo Limpo.
- III. **Tipos Arbóreo Herbáceos ou Intermediários:** F) Cerrado; G) Caatinga; H) Complexo do Pantanal; I) Praias e Dunas.

Sistema de Alceo Magnanini (1961)

Em seu trabalho intitulado "Aspectos Fitogeográficos do Brasil: Áreas e Características no Passado e no Presente" de 1961, Alceo Magnanini publicou sua proposta de divisão fitogeográfica. Segundo o autor, o objetivo de seu trabalho foi contribuir com 'uma luz' sobre as paisagens naturais que contemplam o Brasil e apontar alguns elementos para o estudo do uso da Terra. Dada a época da publicação, Magnanini admite dois obstáculos na execução de seu trabalho, a limitação imposta pelos recursos que dispunha além das dificuldades em estimar áreas no Brasil.

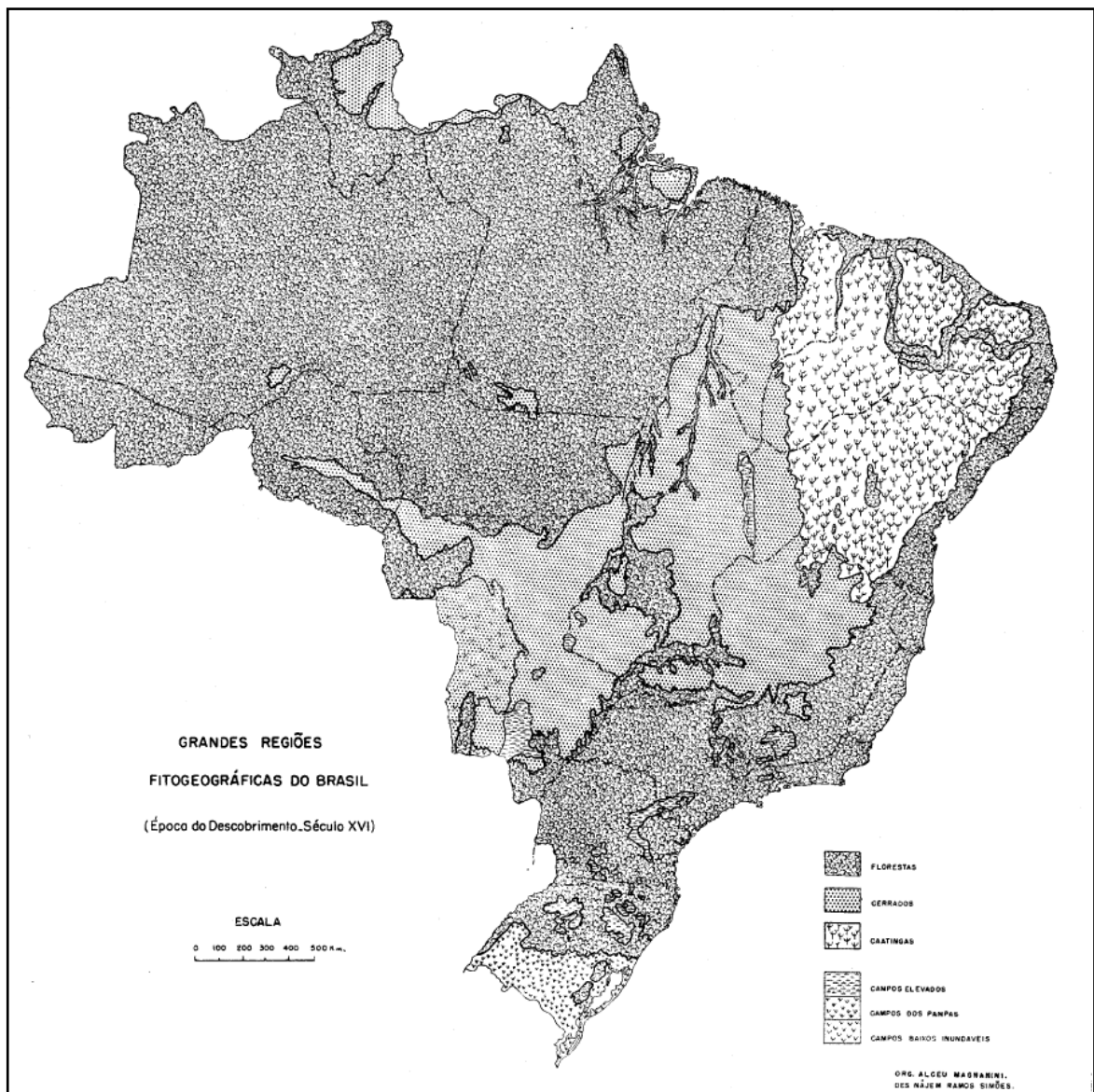
A metodologia de Magnanini para elaboração de seu sistema teve como primeira fase uma rigorosa revisão bibliográfica dos inúmeros trabalhos relacionados ao tema vegetação brasileira. A segunda fase foi constituída por observação direta a partir de viagens e excursões de estudo, o que segundo Magnanini (1961) permitiu uma significativa visão de conjunto e, conseqüentemente, um delineamento esquemático dos limites das grandes formações vegetais. A terceira e última fase correspondeu à utilização dos recursos aerofotográficos existentes. A partir da presente metodologia, que durou aproximadamente 25 anos para sua execução, Magnanini produziu um mapa fitogeográfico na escala de 1: 10. 000. 000 cartografando seu sistema vegetacional.

Magnanini preocupou-se em fixar épocas antes de analisar as formações vegetais. Assim, o geógrafo teve como objetivo produzir uma classificação das paisagens naturais do Brasil sob dois pontos de vista, um referente à época do descobrimento, antes da chegada do europeu sem sua influência, e outro à época atual, início da década de 60, apresentando através da sucessão ecológica, da regeneração natural e do histórico de ocupação das Terras as modificações na paisagem produzidas pela ação humana (MAGNANINI, 1961).

Desse modo, Magnanini dividiu seu sistema em dois, as **Formações Primitivas**, correspondentes às existentes sem alteração humana, e as **Formações Artificiais**, referentes às formações modificadas pela intervenção do homem. As Formações Primitivas contemplam os tipos de vegetação naturais do Brasil, definidos pelo autor em quatro grandes grupos sob clímax-vegetal (Florestas, Cerrados, Caatingas e Campos) subdivididos de acordo com suas diferenciações regionais: **I. Florestas:** A) Mata de Pinheiros (pinheirais); B) Mata de Coqueiros (babaçuais); C) Matas Secas (do interior baiano e mineiro). **II. Cerrados:** D) Cerrados Baixos (campos cerrados); E) Cerrados Altos Quase como Florestas (cerradões). **III. Caatingas:** F) Caatingas Arbóreas; G) Caatingas Espinhasas; H) Caatingas Pedregosas. **IV. Campos:** I)

Campos Alagados Periodicamente; J) Campos de Altitude; L) Campos Limpos. Quanto às Formações Artificiais, são consideradas as áreas anteriormente ocupadas pelas florestas, cerrados, caatingas e campos, que sofreram modificações provocadas pelo homem: **V. Lavouras; VI. Pastos; VII. Roçadas; VIII. Queimadas.** (Figura 9).

Figura 9 – Categorias do sistema fitogeográfico de Alceo Magnanini



Fonte: Google sites (2023).

Sistema de Dora Romariz (1972)

Em seu trabalho intitulado 'A Vegetação', publicado no livro 'Brasil, A Terra e o Homem' (capítulo IX - 1972) de autoria de Aroldo de Azevedo, Dora Romariz discute aspectos acerca da evolução nos estudos da vegetação no Brasil, especialmente estudos do ponto de vista geográfico, dando ênfase à apresentação de sua proposta de divisão fitogeográfica para o país.

A metodologia de Romariz para elaboração de sua classificação foi baseada no Sistema de Serebrenick (1942), como base em seus parâmetros de isoígras (Romariz, 1972). Observa-se semelhança entre os sistemas de Salomão Serebrenick e de J. E. Wappaeus. Wappaeus divide o Brasil em: I. Zona equatorial (a. Floresta amazônica); II. Zona do litoral (b. Mata atlântica, c. Campos gerais do planalto oriental); III. Zona do sertão (d. Caatinga do nordeste, e. Campos gerais do centro oeste, f. Floresta de pinheiros, g. Campinas do Rio Grande do Sul).

O Sistema de Serebrenick (1942) divide o espaço fitogeográfico brasileiro em: I. Região equatorial (a. Alto Amazonas; b. Baixo Amazonas; c. Estuário); II. Região do sertão (d. Zona dos cocais; e. Zona das caatingas; f. Zona dos campos; g. Zona dos pinhais; h. Zona das campinas); III. Região do litoral (i. Zona das matas costeiras, j. Faixa marítima) (Romariz, 1972).

Considerando os elementos do meio físico como determinantes na distribuição das espécies, com destaque para o clima, Romariz delimita as formações vegetais do Brasil com base na isoígra de 80%. Assim, da isoígra de 80% à de 90%, sob clima quente e úmido, está compreendida a Floresta Amazônica. Da isoígra de 80% à de 85%, favorecida pelas chuvas de relevo na orla costeira do Brasil, está compreendida as Florestas da Costa Atlântica. Nas duas outras faixas de isoígras de 80%, áreas de umidade mais baixa, aparecem formações vegetais como a do nordeste, ligadas ao clima semiárido, e formações na parte central do país, com clima de duas estações bem definidas, uma seca e outra chuvosa. Ao longo do litoral aparecem

formações influenciadas por ventos oceânicos e elementos químicos existentes nas águas marinhas.

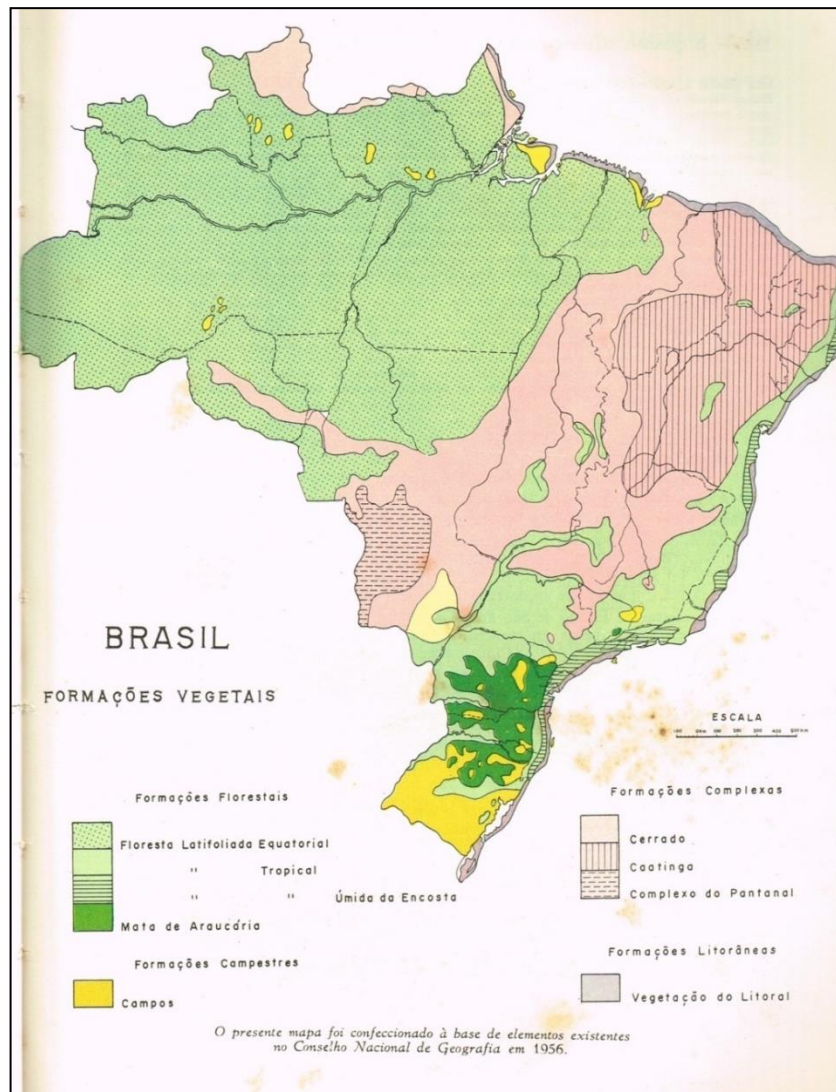
Com base nessa metodologia, procurando utilizar designações descritivas visando facilidade na compreensão do assunto para fins didáticos, Romariz (1972) propôs um sistema fitogeográfico na qual divide os tipos de vegetação do país em: **Formações Florestais**, **Formações Campestres** (em contraposição às florestais), **Formações Complexas** (possuem características próprias, não constituindo combinações extremas de mata e campo, heterogêneas em sua fisionomia) e **Formações Litorâneas** (Romariz, 1972). Essa classificação é correspondente à divisão do Brasil em grandes compartimentos de vegetação, sendo subdivididos em grupos menores.

As Formações Florestais, em razão de recobrirem vasta área, não são uniformes do ponto de vista fisionômico, o que explica a subdivisão desse grupo em Formações Florestais Latifoliadas e Formações Florestais Aciculifoliadas, sendo o último representado pela Mata de Araucária e o primeiro por todos os demais tipos florestais. Romariz (1972) delimita quatro subtipos no grupo das latifoliadas: Equatorial (mata de igapó, mata de várzea e mata de terra firme), Tropical (oeste do estado de São Paulo e norte do estado do Paraná) e Tropical Úmido da Encosta (mata atlântica). Além desses três principais, a autora identifica outro subtipo das florestas latifoliadas ligado a uma transição para matas mais secas: Matas Semidecíduas (planalto central: limites da hiléia, limites da mata costeira, sudoeste de Goiás, triângulo mineiro e zona dos cocais).

Quanto às formações campestres, Romariz (1972) delimita os chamados Campos Limpos que se subdividem em quatro grupos: Campos Meridionais (a. Campos Gerais: sul de São Paulo limite com o Paraná; b. Campos do Planalto: generalizando de São Paulo ao Rio Grande do Sul; c. Campo da Campanha: uma estreita faixa no sul do Rio Grande do Sul; d. Campos da Vacaria: sul de Mato Grosso), Campos da Hiléia (campos de várzea ou campinarana), Campos Serranos, Campos Sujos.

No que tange às formações complexas, Romariz (1972) define como complexas as formações dos Cerrados (a. Cerradões; b. Cerrados Ralos: campos cerrados, cerradinhos, campos sujos) das Caatingas e do Complexo do Pantanal. Quanto às formações litorâneas, Romariz divide a vegetação do litoral brasileiro em: Formações nos Litorais Arenosos e Formações nos Manguezais (Romariz, 1972) (Figura 10).

Figura 10 – Categorias do sistema fitogeográfico de Dora Romariz



Fonte: Google sites (2023).

O novo modelo – as modernas classificações fitogeográficas do Brasil propostas por biólogos e engenheiros

Sistema de Carlos Toledo Rizzini (1963)

Na obra 'Tratado de Fitogeografia do Brasil' Rizzini publica sua proposta dividida em dois sistemas em que um complementa o outro. O primeiro, publicado em 1963, divide o espaço brasileiro em 'complexos vegetacionais'. Segundo Rizzini (1979), um 'complexo vegetacional' corresponde a um conjunto de comunidades vegetais dispostas em mosaico que ocorrem numa mesma área ecologicamente diversificada, onde um tipo dominante é cercado por secundários. O botânico delimita 10 complexos vegetacionais divididos em três grupos.

1º GRUPO: Conjuntos Vegetacionais Homogêneos (onde há uma formação vegetal dominante que é idêntica as outras subordinadas passando despercebida no conjunto): I. Floresta Amazônica ou Floresta Pluvial Equatorial (ocorrência de floresta pluvial, floresta paludosa, floresta esclerofila, campos de várzea, savana e floresta semidecídua); II. Floresta Atlântica ou Floresta Pluvial da Cordilheira Marítima (ocorrência de floresta pluvial baixo montana, floresta pluvial montana, floresta mesófila, scrub e campo) (Rizzini, 1979).

2º GRUPO: Conjuntos Vegetacionais Heterogêneos (pode haver uma formação dominante, mas os outros tipos se impõem pela importância, resultando numa distribuição em mosaico): A) Com Tipos Próprios de Vegetação (localmente desenvolvidos): III. Complexo do Cerrado (ocorrência de savana central, campo limpo, cerradão, floresta seca e floresta pluvial do planalto central); IV. Complexo da Caatinga (ocorrência de floresta xerófila, scrub espinhoso, scrub suculento, campo limpo e floresta pluvial nas serras do nordeste). B) Sem Tipos Próprios de Vegetação (recebidos de outras comunidades): V. Complexo dos Cocais (resultante da interpenetração das floras amazônica, central e da caatinga onde há ocorrência de floresta

pluvial, floresta de orbignya, savana e scrub espinhoso); VI. Complexo do Pantanal (resultante da interpenetração das floras do chaco, central e atlântica onde há ocorrência de floresta pluvial, floresta xerófila, scrub espinhoso, savana, consociações de copernicia, mauritia, gramíneas e ciperáceas); VII. Complexo da Restinga (flora cosmopolita tropical, halófila, xerófila e atlântica, distribuída sobre areias recentes justamarinas, com ocorrência de floresta paludosa, floresta esclerofila, scrub lenhoso, scrub suculento, floresta pluvial e comunidades halófilas, xerófilas, hidrófilas e litófilas); VIII. Complexo do Pinheiral (espécies de origem atlântica, entre as quais domina a Araucária Angustifolia, com ocorrência de floresta pluvial, floresta mesófila e variadas associações de Araucária).

3º GRUPO: Grupamentos Especiais (grupamentos campestres distribuídos em faixas): IX. Campos do Alto Rio Branco. X. Campos da Planície Rio-Grandense.

Rizzini (1979) concorda que a vegetação tropical deva ser classificada de acordo com o caráter fisionômico. Para o botânico, considerações ecológicas e florísticas devem ser empregadas apenas nas subdivisões menores, pois estes aspectos exigem conhecimentos especializados muito amplos. Rizzini optou pelo fator fisionômico, pois este propicia uma classificação geral e simples, de fácil entendimento para qualquer investigador sem treinamento especializado. Assim, para elaboração de sua segunda divisão fitogeográfica de 1979, toma como base dois sistemas universais, o de Yagambi (1956) e o da UNESCO (1973). A Classificação de Yagambi (1956), de natureza fisionômica, também conhecida como Sistema de Aubréville (1956), teve como um dos seus principais autores Aubréville que a adaptou as condições do continente americano. Esse sistema foi proposto após reunião no Congo (África) com vistas a uniformizar a nomenclatura dos tipos tropicais:

1. Formações Florestais Fechadas: I. Formações Florestais Climáticas: A) Florestas de Baixas e Médias Altitudes: a. floresta úmida (floresta úmida sempreverde, floresta úmida semidecídua), b. floresta seca (sempreverde,

semidecídua, decídua), c. thicket. B) Florestas de Grande Altitude: d. floresta montana úmida, e. floresta montana seca, f. floresta de bambu. II. Formações Florestais Edáficas: C) Mangrove, Manguezal ou Manguê. D) Floresta Paludosa. E) Floresta Periodicamente Inundada. F) Floresta Ripária. 2. Formações Florestais Mistas e Formações Campestres: III. Floresta Aberta. IV. Savana: G) Savana Florestada. H) Savana Arborizada. I) Savana Arbustiva. J) Savana de Gramíneas. V. Estepe: L) Estepe Arborizada e Arbustiva. M) Estepe Subarbustiva. N) Estepe de Suculentas. M) Estepe Herbácea ou de Gramíneas. VI. Pradarias: O) Pradaria Aquática. P) Pradaria Paludosa. Q) Pradaria Altimontana.

Outro sistema que serviu de base para Rizzini foi à classificação fitogeográfica da UNESCO de 1973, marcada por um sistema significativamente extenso e minucioso com 225 formações e subformações, caracterizado pelo abandono de designações tradicionais e terminologias regionais, dando lugar a nomenclaturas universais longas. Como principais classes e subclasses estão: I. Floresta Densa: A) Floresta Perenifólia; B) Floresta Decídua; C) Florestas Xeromórficas. II. Floresta Clara (aberta): D) Floresta Clara Perenifólia; E) Floresta Clara Decídua; F) Floresta Clara Xeromórfica. III. Thicket: G) Thicket Perenifólio; H) Thicket Decíduo; I) Thicket Aberto Xeromórfico. IV. Thicket Anão. V. Vegetação Herbácea: J) Vegetação Graminóide Alta; L) Vegetação Graminóide de Altura Média; M) Vegetação Graminóide Baixa; N) Vegetação de Fórbias; O) Vegetação Hidromórfica de Água Doce (Rizzini, 1979).

Numa adaptação às condições brasileiras dessas principais classes e subclasses fitogeográficas publicadas pelo Sistema da UNESCO (1973), Rizzini propôs a seguinte divisão: I. Mata ou Floresta: I. Floresta Paludosa (amazônica, litorânea, austral, marítima). II. Floresta Pluvial (amazônica, esclerofila, montana, baixo montana, dos tabuleiros, de araucária, ripária e em manchas). III. Floresta Estacional (mesófila perenifólia, mesófila semidecídua, de orbignya, mesófila decídua, mesófila esclerofila, xerófila decídua). IV.

Thicket ou Scrub (lenhoso atlântico, esclerofilo amazônico, esclerofilo litorâneo, lenhoso espinhoso, suculento, em moitas); V. Savana (central; litorânea). 2. Campo ou Grassland: VI. Campo Limpo de Quartzito. VII. Campo Limpo de Canga. VIII. Gerais. IX. Pampas. X. Campo Altimontano. XI. Campo Brejoso. XII. Campos do Alto Rio Branco (Rizzini, 1979).

Considerando o espaço fitogeográfico brasileiro como uma área revestida por dois tipos principais de vegetação, mata e campo, ou floresta e grassland, Rizzini propôs dividir o território brasileiro em classes de formações (relacionadas à fisionomia vegetal), série de formações (de acordo com a natureza dos habitats), e formações (que designam o estudo das floras, dos habitats e do ritmo da vegetação). Para sua segunda classificação, publicada em 1979, Rizzini baseia-se na divisão universal de Engler e Diels de 1936 acrescida das modificações de Alberto Sampaio em 1945.

Na divisão de Alberto Sampaio com as modificações da classificação de Engler e Diels, a categoria que contempla o território brasileiro correspondente a Região Tropical Americana que é subdividida em províncias e acrescida de duas zonas (cocais e marítima) das quais a primeira é antropógena e a segunda é constituída de vegetação costeira de ampla dispersão na América tropical, como segue:

1. Reino Neotropical (Américas Central e Austral): I. Região Tropical Americana: A) Província Americana. B) Província Sul Brasileira (a. subprovíncia da floresta pluvial oriental; b. subprovíncia da caatinga; c. subprovíncia dos campos; d. subprovíncia da araucária; e. subprovíncia da Ilha da Trindade).

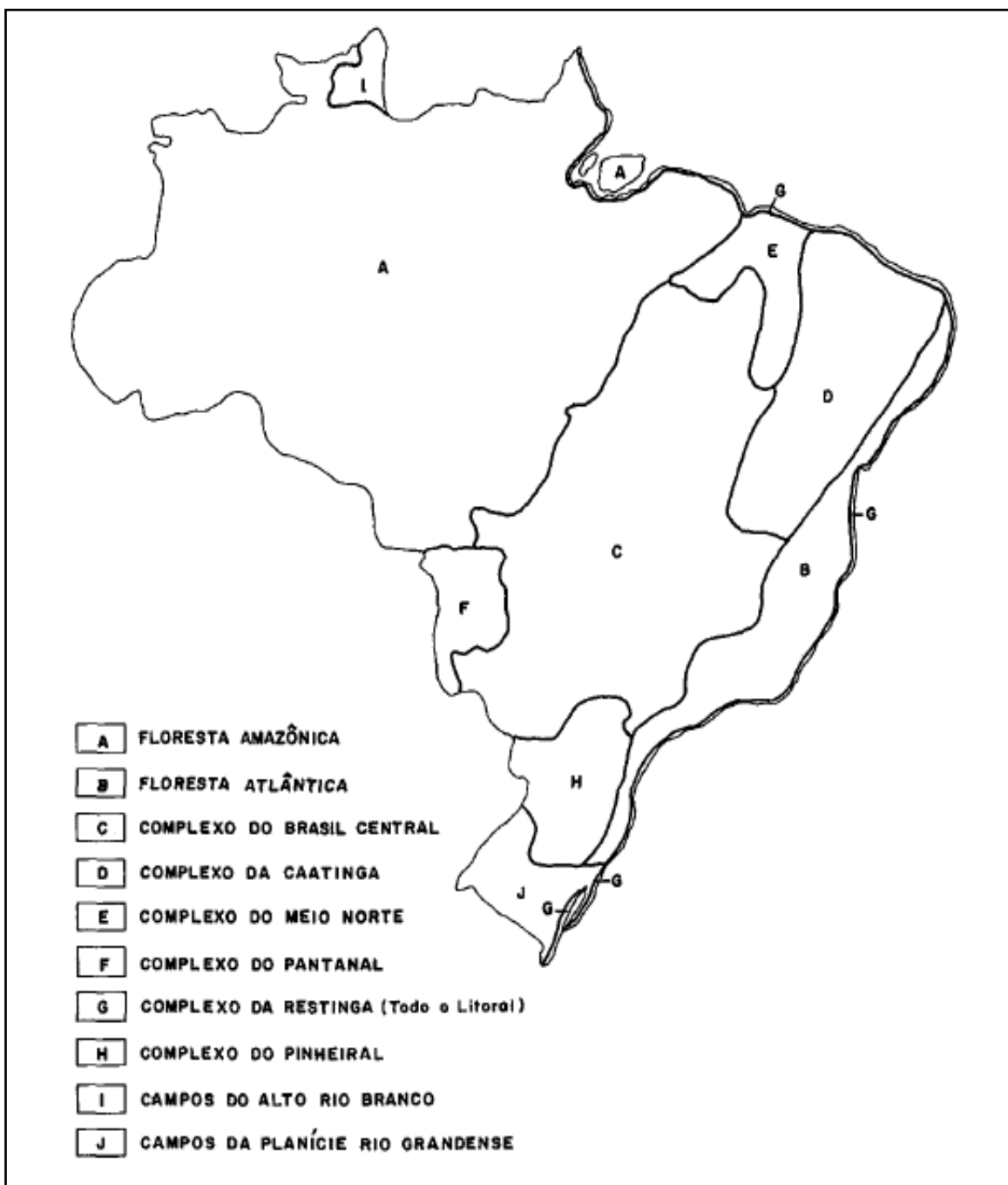
O Sistema de Rizzini (1979) é considerado como a moderna classificação da vegetação brasileira. As divisões e subdivisões das categorias do botânico baseiam-se no método de Braun-Blanquet de 1932. Segundo Rizzini (1979), esse método, de natureza florístico-vegetacional, admite dentro de um reino florístico quatro categorias de territórios regionais hierarquicamente subordinados: A) Região (várias formações climácias e endemismo de alto nível como famílias, tribos e grupos); B) Província (distingui-

se pela posse de pelo menos uma formação clímax e gêneros e espécies peculiares); C) Setor (definido pela ausência de gêneros endêmicos); D) Distrito (apresenta comunidades raras ou ausentes nas áreas circunvizinhas).

Rizzini salienta que nessa base do esquema de Braun-Blanquet o Brasil não constitui uma região fitogeográfica, já que possui apenas algumas famílias próprias insignificantes, pois parte importante de suas floras amazônica e atlântica expande-se pelos países vizinhos. A região, no entanto, é a América tropical que corresponde a Região Tropical Americana. Para o autor, é inconsistente dividir o Brasil em três regiões como fez Engler e Diels, deve ser dividido em:

- **Região Tropical Americana:** **I. Província Atlântica** (floresta atlântica, caatinga, pinheiral, restinga): A) Subprovíncia Nordestina (caatinga e Ilha de Fernando de Noronha): (a. setor do agreste; b. setor do sertão; c. setor do seridó; d. setor da Ilha de Fernando de Noronha). B) Subprovíncia Austro-Oriental (floresta atlântica, pinheiral, restinga e Ilha da Trindade): (e. setor litorâneo; f. setor da cordilheira marítima; g. setor dos tabuleiros; h. setor do planalto meridional; i. setor da Ilha da Trindade). **II. Província Central** (cerrado, campo limpo, pantanal e babaçual): C) Subprovíncia do Planalto Central (cerrado, campos das serras e matas nas depressões e rios). D) Subprovíncia da Depressão Mato-Grossense (pantanal). E) Subprovíncia do Meio Norte (babaçual). **III. Província Amazônica** (floresta amazônica e campos do alto Rio Branco): F) Subprovíncia do Alto Rio Branco (flora mista). G) Subprovíncia do Jari-Trombetas (florestas semidecíduas e cerrados). H) Subprovíncia da Planície Terciária (floresta fluvial equatorial). I) Subprovíncia do Rio Negro (floresta pluvial tropical e caatingas do Rio Negro) (Figura 11).

Figura 11 – Categorias do sistema fitogeográfico de Rizzini



Fonte: Google sites (2023).

Sistema de Dárdano de Andrade-Lima e Henrique Veloso (1966)

Em 1966 foi publicado sob autoria de Henrique Veloso no Atlas Geográfico do IBGE e de Dárdano Andrade-Lima no Atlas Florestal do Brasil, a

Geografia: Publicações Avulsas. Universidade Federal do Piauí, Teresina, v. 4, n. 2, Dossiê Temático/Número Especial, p. 230-304, jul./dez. 2022.

primeira proposta de divisão fitogeográfica desses autores. Retomando a divisão do Brasil de Lindalvo Bezerra que havia usado o termo 'formação' de Grisebach, Veloso e Andrade-Lima elaboraram um sistema com base em aspectos ecológicos e fisionômicos da vegetação, amparados por terminologias regionalistas, como segue: I. Formações Florestais: A) Floresta Pluvial Tropical; B) Floresta Estacional Tropical; C) Floresta Caducifólia Tropical; D) Floresta Subtropical. II. Formações Não Florestais: E) Caatinga; F) Cerrado; G) Campo. III. Formações Edáficas.

Verifica-se em Andrade-Lima e Veloso 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. Observa-se que o intuito dos botânicos foi produzir uma classificação brasileira assentada em um contexto universal (Veloso e Góes-Filho, 1991).

Como subdivisões dos grupos maiores, Andrade-Lima identifica as seguintes áreas: a. Floresta de terra firme do baixo amazonas. b. Floresta de terra firme do alto amazonas. c. Igapó. d. Floresta de várzea amazônica e floresta lacustre. e. Hiléia baiana. f. Floresta subtropical. g. Floresta de araucária. h. Florestas costeiras. i. Florestas mesófilas. j. Florestas de babaçu. l. Floresta ciliar de carnaúba. m. Floresta serrana. n. Florestas esclerofilas, caatingas do amazonas e florestas de restinga. o. Floresta xeromorfa, cerradão. p. Cerrados. q. Mangue. r. Mata seca, mata de cipó e agreste. s. Caatinga arbórea densa ou aberta. t. Caatinga arbustiva densa. u. Caatinga arbustiva esparsa. v. Campinas de várzea. x. Campos limpos e pampas. z. Complexo do pantanal. y. Complexo de Roraima e Cachimbo (Figura 3) (Veloso e Góes-Filho, 1991).

Veloso identificou as áreas: Floresta Pluvial Tropical: Perenifólia amazônica (1 e 2) (Figura 12): 1. Da várzea; 2. Da planície. 3. Semicaducifólia amazônica e Perenifólia sul baiana. Floresta Pluvial Estacional Tropical: Perenifólia da encosta atlântica (4, 5 e 6) (Figura 12): 4. Do nordeste (massa

do leste); 5. Do leste sul (massa polar); 6. Mista de palmeiras (pseudo-monção de meio-norte). 7. Perenifólia do planalto centro-sul. Floresta Caducifólia Tropical (8, 9 e 10): 8. Do nordeste. 9. Do planalto centro-oeste. 10. Da baixada paraguaia. Floresta Pluvial Subtropical (11 e 12) (Figura 12): 11. Montana de louros. 12. Mista de coníferas. 13. Caatinga. 14. Cerrado. Campo (15, 16, 17 e 18): Campo limpo: 15. Do planalto centro-sul; 16. Da campanha gaúcha. 17. Campo inundável. 18. Campo de altitude. Tipos Edáficos (19 e 20) (Figura 12): 19. Mangue dunas. 20. Pantanal mato-grossense (Figura 12).

Sistema do Projeto RADAMBRASIL (1970)

O Sistema do Projeto RADAMBRASIL (1970) divide o Brasil nas seguintes regiões fitoecológicas: **I. Região Ecológica de Savana** (Cerrado e Campos): A) Arbórea densa; B) Arbórea aberta; C) Parque; D) Gramíneo-Lenhosa. **II. Região Ecológica da Estepe** (Caatinga e Campanha Gaúcha): A) Arbórea densa; B) Arbórea aberta; C) Parque; D) Gramíneo-Lenhosa. **III. Região Ecológica da Savana Estépica** (Vegetação de Roraima, Chaquenha e parte da Campanha Gaúcha): A) Arbórea densa; B) Arbórea aberta; C) Parque; D) Gramíneo-Lenhosa. **IV. Região Ecológica da Vegetação Lenhosa Oligotrófica Pantanosa** (Campinarana): A) Arbórea densa; B) Arbórea aberta; C) Gramíneo-Lenhosa. **V. Região Ecológica da Floresta Ombrófila Densa** (Floresta Pluvial Tropical): A) Aluvial; B) Das terras baixas; C) Montana; D) Submontana; E) Alto Montana. **VI. Região Ecológica da Floresta Ombrófila Aberta** (quatro fácies da floresta densa): A) Das terras baixas; B) Montana; C) Submontana. **VII. Região Ecológica da Floresta Ombrófila Mista** (Floresta das Araucárias): A) Aluvial; B) Montana; C) Submontana; D) Alto Montana. **VIII. Região Ecológica da Floresta Estacional Semidecidual** (Floresta Subcaducifólia): A) Aluvial; B) Das terras baixas; C) Montana; D) Submontana. **IX. Região Ecológica da Floresta Estacional Decidual** (Floresta Caducifólia): A) Aluvial; B) Das terras baixas; C) Montana; D) Submontana. **X. Áreas das Formações Pioneiras**

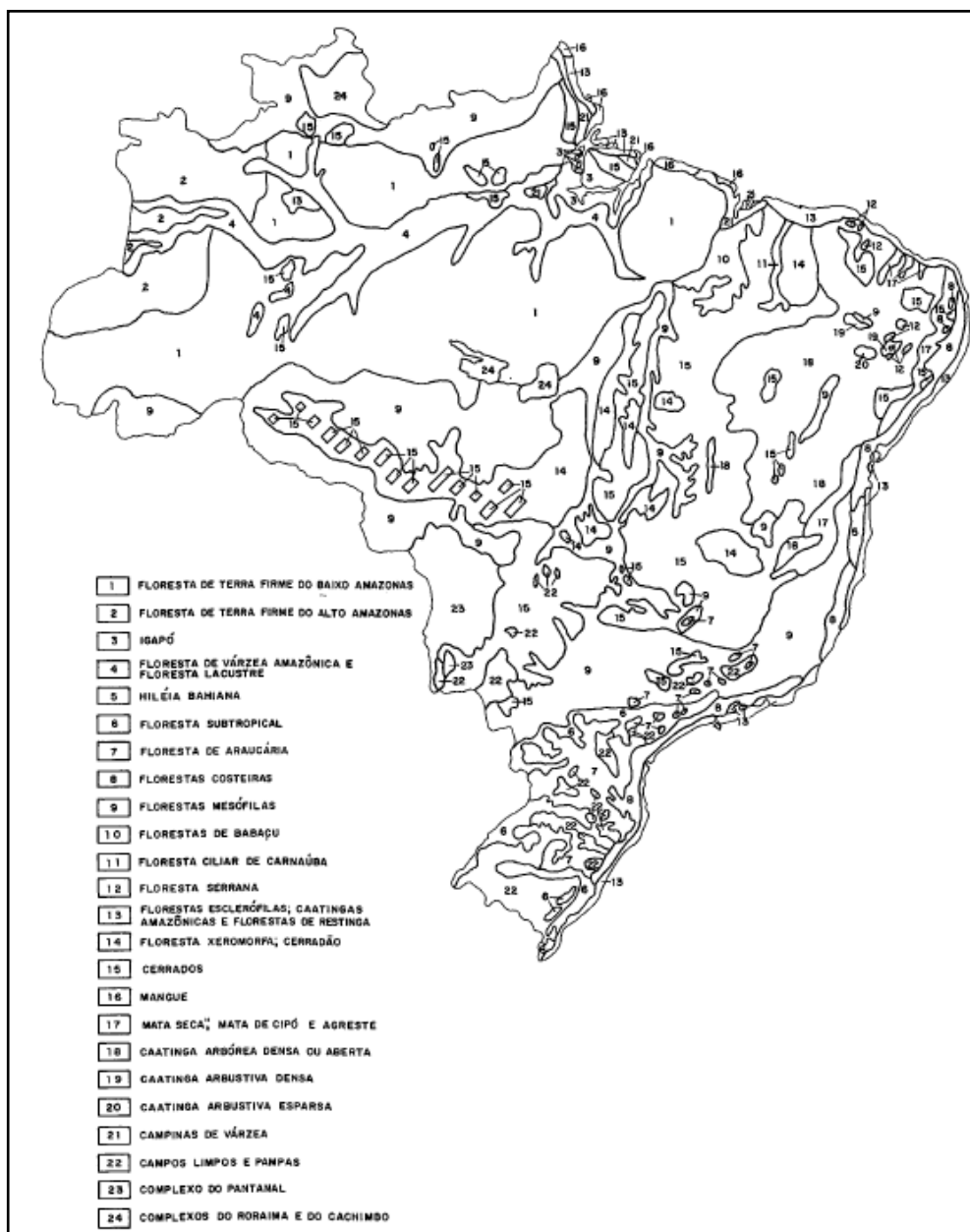
(Formações Edáficas): A) Com influência marinha; B) influência fluviomarinha; C) influência fluvial. **XI. Áreas de Tensão Ecológica** (contato entre regiões): A) com misturas florísticas (ecótono); B) com encraves florísticos (encrave). **XII. Refúgios Ecológicos. XIII. Disjunções Ecológicas** (Veloso e Góes-Filho, 1991).

Sistema de Dárdano de Andrade-Lima (1975)

Seguindo a linha das grandes divisões fitogeográficas, Dárdano de Andrade-Lima em seu segundo sistema propõe uma divisão do país em 'Domínios Florístico-Vegetacionais', sob influência do sistema de Aziz Ab' Sáber (1970). Diferente do geógrafo, Andrade-Lima procurou destacar apenas aspectos relacionados à vegetação e identificou a influência de outros elementos na distribuição das formações.

Com base na classificação de Ab' Sáber, Andrade-Lima propôs uma divisão do Brasil nos seguintes domínios: I. Domínio das Florestas (marcado pelas elevadas pluviosidades, predominância de formas angiospérmicas, dominância de duas formações florestais, amazônica e atlântica). II. Domínio da Araucária (categoria que se diferencia da anterior pela característica do clima com baixas temperaturas onde há predomínio da *Araucaria Angustifolia*). III. Domínio dos Mangues (incluído nas formações florestais, mas há ressalvas quanto às influências da consistência do solo, aeração e salinidade indispensáveis a sobrevivência de suas espécies). IV. Domínio das Caatingas (dominância de floresta megatérmica, caducifólia e espinhosa, condicionada, principalmente, a limitação hídrica da região). V. Domínio dos Cerrados (distribuiu-se uma vegetação subordinada às condições particulares pedológicas, com presença de solos sujeitos a retenção de ferro e alumínio acompanhados de acentuada lixiviação). VI. Domínio dos Campos (predominância de gramíneas, Mimosáceas, Cesalpiniáceas, Fabáceas, Amarantáceas com formas herbáceas) (Fernandes, 2007).

Figura 12 – Categorias do sistema fitogeográfico de Veloso e Andrade-Lima



Fonte: Google sites (2023).

Sistema de George Eiten (1983)

Com vistas a fazer oposição à proposta do RADAM, o botânico estadunidense professor da Universidade de Brasília, George Eiten, publicou em 1983 uma divisão composta de 24 itens com terminologias universais e regionalistas, além de seu caráter detalhista. Os primeiros três tipos são

Geografia: Publicações Avulsas. Universidade Federal do Piauí, Teresina, v. 4, n. 2, Dossiê Temático/Número Especial, p. 230-304, jul./dez. 2022.

florestais, os sete seguintes não florestais e os outros quatorze são correspondentes a ocorrências locais em áreas específicas do país:

I. Floresta Tropical Perenifólia: A) De várzea estacional; B) De várzea de estuário; C) Pantanosa; D) Nebulosa; E) De terra firme; F) Latifoliada perenifólia. II. Floresta Tropical Caducifólia: G) Mesofítica latifoliada semidecídua; H) Mesofítica latifoliada semidecídua e de babaçu; I) Mesofítica latifoliada decídua. III. Floresta Subtropical Perenifólia: J) De araucária; L) Latifoliada perenifólia com emergentes de araucária; M) De podocarpus; N) Latifoliada perenifólia; O) Arvoredo subtropical de araucária; P) Savana subtropical de araucária. IV. Cerrado: Q) Cerradão; R) Cerrado; S) Campo cerrado; T) Campo sujo de cerrado; U) Campo limpo de cerrado. V. Caatinga: V) Florestal; X) De arvoredo; Z) Arbóreo-Arbustiva fechada; Y) Arbóreo-Arbustiva aberta; W) Arbustiva aberta; K) Arbustiva fechada; A) Savânica; B) Savânica lajeada. VI. Pradaria Subtropical. VII. Caatinga Amazônica: C) Arbórea; D) Arbustiva fechada; E) Arbustiva aberta; F) Savânica; G) Campestre. VIII. Campo Rupestre. IX. Campo Montano. X. Restinga Costeira: H) Arbórea; I) Arbustiva fechada; J) Arbustiva aberta; L) Savânica; M) Campestre. XI. Campo Praiano. XII. Manguezal: N) Arbóreo; O) Arbustivo. XIII. Vereda. XIV. Palmeiral: P) Babaçual; Q) Carnaubal; R) Carandazal; S) Açaizal; T) Buritizal. XV. Chaco. XVI. Campo Litossólico. XVII. Brejo Estacional. XVIII. Campo de Murundus. XIX. Pantanal. XX. Campo e Savana Amazônicos. XXI. Bambuzal. XXII. Brejo Permanente (de água doce, salobra ou salgada). XXIII. Vegetação Aquática. XXIV. Vegetação de Afloramento de Rocha (Veloso e Góes-Filho, 1991).

Sistema de Afrânio Fernandes (1998)

Como sugestão de uma nova estruturação para os sistemas de classificação da história fitogeográfica brasileira, Afrânio produziu duas divisões de vegetação. A primeira, proposta em 1998, está assentada em fundamentos da taxonomia vegetal, sistemática, florística e botânica, com

adesão de termos novos, desconhecidos da literatura fitogeográfica. Além disso, é uma classificação fisionômico-ecológica, considerando como fatores determinantes os aspectos do ambiente, sejam climáticos ou edáficos, e fisionômicos. Quanto à segunda, publicada em 2006, verifica-se um retorno aos fundamentos consagrados pelas divisões clássicas, como a proposta de Carlos Rizzini, adotando como fator determinante o fisionômico-ecológico-florístico, além do intuito em produzir uma classificação de cunho universal.

Em seu primeiro sistema (Quadro 3), Afrânio Fernandes classifica a vegetação brasileira em: 1. Vegetação arbórea (arboreto): I. Arboreto climático: A) Climático perenifólio (mata amazônica e mata atlântica); B) Climático estacional: Semicaducifólio mesomórfico (mata de cipó e mata estacional); Semicaducifólio escleromórfico (cerradão e mata esclerofila); Caducifólio xeromórfico/espinhoso (caatinga arbórea); Caducifólio mesomórfico/não espinhoso (mata seca). II. Arboreto edáfico: A) Edáfico fluvial (mata de várzea e mata aquática); B) Edáfico marítimo: Marino-arenoso (mata de tabuleiro e restinga); Marino-limoso (manguezal). 2. Vegetação arbustiva (fruticeto): I. Fruticeto perenifólio (tabuleiro litorâneo). II. Fruticeto estacional: A) Estacional semicaducifólio: Escleromórfico (cerrado e chapada); Esclero-mesomórfico (vegetação de tabuleiro); B) Estacional caducifólio: Xeromórfico (caatinga arbustiva); Xero-escleromórfico (carrasco). 3. Vegetação herbácea (herbeto): I. Herbeto campesino (campo e campo limpo). II. Herbeto misto (campo-sujo) (Fernandes, 2006).

O segundo sistema de Afrânio Fernandes (Quadro 4) compartimenta o espaço fitogeográfico brasileiro em: 1. Província Amazônica ou Hiléia Brasileira: I. Setor setentrional ou guianense; II. Setor meridional ou brasileiro; III. Setor ocidental ou andino; IV. Setor oriental ou do Meio-Norte. 2. Província Atlântica: I. Subprovíncia serrana ou driática: A) Setor da cordilheira marítima; B) Setor do planalto meridional: Subsetor aciculifólio ou da Araucária; Subsetor latifólio; II. Subprovíncia litorânea ou costeira: A) Setor talássico ou marinho; B) Setor praiano ou arenoso; C) Setor do mangue ou palustre. 3. Província Central

ou dos Cerrados: I. Setor do planalto; II. Setor do pantanal; III. Setor da Bacia do Parnaíba. 4. Província Nordestina ou das Caatingas: I. Setor do sertão setentrional; II. Setor do sertão meridional; III. Setor da Chapada Diamantina; IV. Setor do carrasco; V. Setor do agreste; VI. Setor do Raso da Catarina; VII. Setor das Dunas do Rio São Francisco. 5. Província sulina ou dos campos: I. Setor da campanha ou dos pampas; II. Setor da depressão central; III. Setor do escudo ou das serras do sudeste (Fernandes, 2007).

Quadro 3 – Categorias do sistema de Afrânio Fernandes (nível 1)

SISTEMA DE FERNANDES (1998)				
1. Vegetação Arbórea (Arboreto)	I. Arboreto climático	A) Perenifólio		
		B) Estacional	i. Semicaducifólio	Mesomórfico
				Escleromórfico
			ii. Caducifólio	Xeromórfico
			Mesomórfico	
	II. Arboreto edáfico	A) Fluvial		
B) Marítimo		i. Marino-arenoso		
		ii. Marino-limoso		
2. Vegetação Arbustiva (Fruticeto)	I. Fruticeto Perenifólio			
	II. Fruticeto Estacional	A) Semicaducifólio	i. Escleromórfico	
			ii. Esclero-mesomórfico	
		B) Caducifólio	i. Xeromórfico	
ii. Xero-escleromórfico				
3. Vegetação Herbácea (Herbeto)	I. Herbeto Campesino			
	II. Herbeto Misto			

Fonte: Elaboração Própria (2023).

Quadro 4 – Categorias do sistema de Afrânio Fernandes (nível 2)

SISTEMA DE FERNANDES (2006)		
1. Província Amazônica	I. Setor setentrional ou guianense II. Setor meridional ou brasileiro III. Setor ocidental ou andino IV. Setor oriental ou do meio-norte	
2. Província Atlântica	I. Subprovíncia serrana ou driática F) Latifoliada perenifolia	A) Setor da cordilheira marítima B) Setor do planalto meridional
	II. Subprovíncia litorânea ou costeira H) Mesofítica latifoliada semidecídua e de babaçu I) Mesofítica latifoliada decídua	A) Setor talássico ou marinho B) Setor praiano ou arenoso C) Setor do mangue ou palustre
3. Província Central	I. Setor do planalto II. Setor do pantanal III. Setor da Bacia do Parnaíba	
4. Província Nordestina	I. Setor do sertão setentrional II. Setor do sertão meridional III. Setor da Chapada Diamantina IV. Setor do carrasco V. Setor do agreste VI. Setor do Raso da Catarina VII. Setor das dunas do Rio São Francisco	
5. Província Sulina	I. Setor da campanha ou dos pampas II. Setor da depressão central III. Setor do escudo ou das serras do sudeste	

Fonte: Elaboração Própria (2023).

A DIVISÃO FITOGEOGRÁFICA OFICIAL – IBGE 1991

Sistema de Henrique Pimenta Veloso (1991)

O sistema fitogeográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) foi proposto pelo pesquisador Henrique Pimenta Veloso (1917-2003) e publicado em 1991 junto ao 'Manual Técnico da Vegetação Brasileira'. Em linhas gerais, consiste numa classificação dos tipos de vegetação do território

nacional em dois conjuntos, denominados 'formações florestais' (florestas ombrófilas e estacionais) e 'formações campestres' (savana, savana-estépica, estepe e campinarana), incluindo áreas de formações pioneiras, tensão ecológica e refúgios vegetacionais (Figura 13 e 14).

Em seu sistema fitogeográfico, Veloso tem a intenção de propor uma classificação objetiva para a vegetação brasileira, considerando aspectos fisionômico-ecológicos e edáficos para classificar os tipos de vegetação do Brasil. Seu sistema possui como uma das principais características a adoção de termos da literatura universal. Henrique Pimenta Veloso foi engenheiro agrônomo, realizou pesquisas em importantes órgãos como a Fundação Rockefeller, o Instituto Oswaldo Cruz e o IBGE, publicando relevantes trabalhos, como o 'Atlas Fitogeográfico do Brasil – IBGE', fruto da experiência adquirida durante o Projeto RADAMBRASIL.

Os aspectos metodológicos de sua classificação são descritos a partir de dados extraídos do IBGE (1991), e dos trabalhos de Fernandes (2003, 2006 e 2007), Martins (1992) e Egler (1966). Conforme essas referências, Henrique Veloso faz uma adaptação de terminologias e sistemas universais às condições do território brasileiro, entre eles destaque para o Sistema de Raunkiaer (1905), o Sistema de Elleberg e Mueller-Dombois (1965) e o Sistema de Drude (1885).

Para cartografar as formações vegetais do Brasil, são estabelecidas escalas cartográficas crescentes, de acordo com os objetivos a serem alcançados, que vão da escala regional (1:2.500.000 até 1:10.000.000) à escala exploratória (1:50.000 até 1:1.000.000) e da escala de semidetalhe (1:100.000 até 1:25.000) à escala de detalhe (1:25.000). A classificação fisionômico-ecológica é a primeira meta no sistema de Henrique Veloso. Para atingi-la, o mapeamento seguiu da escala regional (1:2.500.000 até 1:10.000.000) à escala exploratória (1:50.000 até 1:1.000.000) com base na hierarquia de formações de Elleberg e Mueller-Dombois (1965). A classificação florística é a segunda meta no sistema de Veloso. Para atingi-la,

o mapeamento seguiu da escala de semidetalhe (1:100.000 até 1:25.000) à escala de detalhe (1:25.000) com base na divisão de zona, região, domínio e setor proposta por Drude (1885).

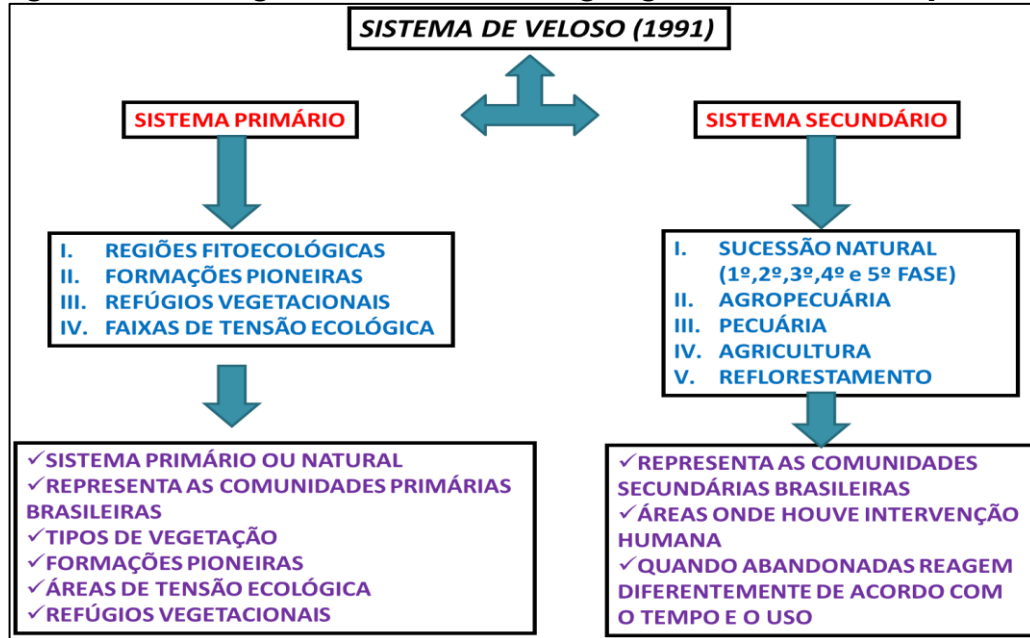
A classificação florística inicia-se pelo estabelecimento das zonas florísticas de influência tropical de acordo com a divisão de Drude (1885): Paleotropical (Ásia e África) e Neotropical (do México à Argentina, incluindo o Brasil). Após definição das zonas florísticas, segue o Império Florístico que é subdividido em zonas (caracterizadas por famílias endêmicas), regiões (determinadas por gêneros endêmicos), domínios (distinguidos por espécies endêmicas) e setores (localizados em ambientes com variedades endêmicas). Os domínios e os setores são identificados a partir de levantamentos fitossociológicos (associação) e bioecológicos (ecossistemas).

Para cada região florística corresponde uma parcela do território brasileiro onde ocorre determinado tipo de vegetação com um ou mais gêneros endêmicos que o caracterizam. Assim, cada tipo de vegetação é considerado uma região ecológica devido a ocorrência de formas de vida (Sistema de Raunkiaer/1905) relacionadas ao clima dominante. Essa região ecológica pode delimitar vários geossistemas de domínios (espécies endêmicas) e nas áreas setoriais são separados em setores (ambientes com espécies de variedades endêmicas) (Veloso, 1991).

Estabelecidas as duas metas do sistema fitogeográfico de Henrique Veloso (IBGE-1991), esse é dividido em dois: sistema primário e sistema secundário (Figura 2). No sistema primário (natural), estão incluídos todos os tipos de vegetação (regiões fitoecológicas), as formações pioneiras, os refúgios vegetacionais e as faixas de tensão ecológica. No sistema secundário estão incluídas as comunidades secundárias brasileiras, áreas onde houve intervenção antrópica e quando abandonadas reagem diferente conforme o tempo e o uso (1º, 2º, 3º, 4º e 5º fase de sucessão natural). A classificação dos tipos de vegetação do Brasil é usada em todas as etapas da hierarquia

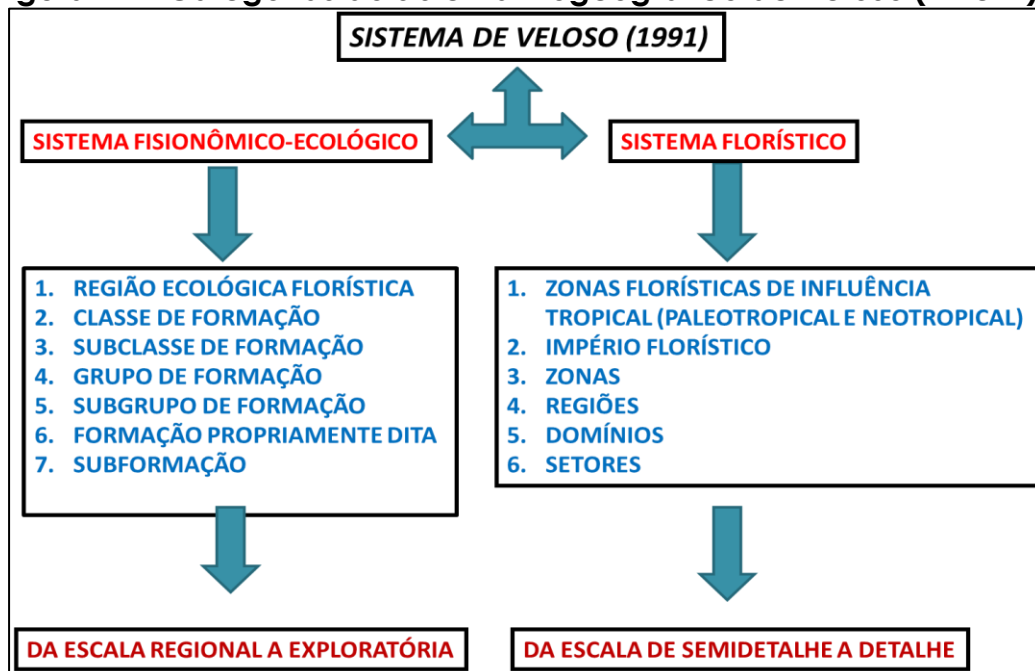
de ElleMBERG e Mueller Dombois, desde a classe até a subformação, pois o sistema primário apresenta toda a hierarquia de formações.

Figura 13 – Categorias do sistema fitogeográfico de Veloso (nível 1)



Fonte: Elaboração Própria (2023).

Figura 14 – Categorias do sistema fitogeográfico de Veloso (nível 2)



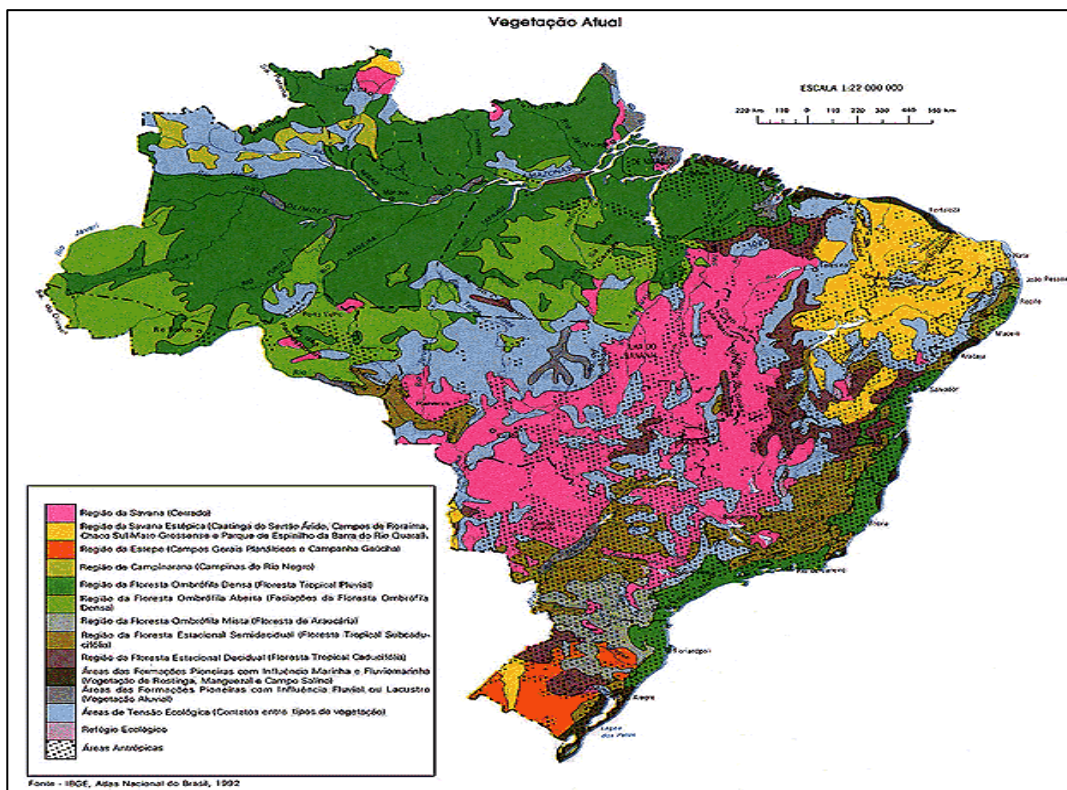
Fonte: Elaboração Própria (2023).

Figura 15 – Categorias do sistema fitogeográfico de Pimenta Veloso



Fonte: Elaboração Própria (2023).

Figura 16 – Mapa fitogeográfico do Brasil do IBGE



Fonte: Google sites (2023).

Sistema De Henrique Veloso (1991)

A– Sistema Fisionômico-ecológico

I – Floresta Ombrófila Densa (Floresta Pluvial Tropical)

- Floresta Ombrófila Densa Aluvial
- Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas
- Floresta Ombrófila Densa Submontana
- Floresta Ombrófila Densa Montana
- Floresta Ombrófila Densa Alto-Montana

II- Floresta Ombrófila Aberta (Faciação da Floresta Ombrófila Densa)

- Floresta Ombrófila Aberta das Terras Baixas
- Floresta Ombrófila Aberta Submontana
- Floresta Ombrófila Aberta Montana

III- Floresta Ombrófila Mista (Floresta de Araucária)

- Floresta Ombrófila Mista Aluvial
- Floresta Ombrófila Mista Submontana
- Floresta Ombrófila Mista Montana
- Floresta Ombrófila Mista Alto-Montana

IV- Floresta Estacional Semidecidual (Floresta Tropical Subcaducifólia)

- Floresta Estacional Semidecidual Aluvial
- Floresta Estacional Semidecidual Montana
- Floresta Estacional Semidecidual Submontana
- Floresta Estacional Semidecidual das Terras Baixas

V- Floresta Estacional Decidual (Floresta Tropical Caducifólia)

- Floresta Estacional Decidual Aluvial
- Floresta Estacional Decidual Submontana
- Floresta Estacional Decidual Montana
- Floresta Estacional Decidual das Terras Baixas

VI- Campinarana (Campina)

- Campinarana Florestada
- Campinarana Arborizada
- Campinarana Gramíneo-lenhosa

VII- Savana (Cerrado)

- Savana Florestada
- Savana Arborizada
- Savana Parque (Parkland)
- Savana Gramíneo-lenhosa

VIII- Savana Estépica

- Savana Estépica Florestada
- Savana Estépica Arborizada
- Savana Estépica Parque
- Savana Estépica Gramíneo-lenhosa

XIX- Estepe

- Estepe Arborizada
- Estepe Parque
- Estepe Gramíneo-lenhosa (campo-limpo)

B- Sistema Edáfico

- Vegetação com influência marinha (restinga)
- Vegetação com influência fluviomarina (manguezal)
- Vegetação com influência fluvial (comunidades aluviais)

a) Floresta Ombrófila Densa (Floresta Pluvial Tropical):

Termo criado por Ellemberg e Mueller Dombois que substitui pluvial (origem latina) por Ombrófila (origem grega), ambos com o mesmo significado. Empregou pela primeira vez os termos densa e aberta como subdivisão das florestas dentro do espaço intertropical. É empregado no sistema de Henrique Veloso em razão de apresentar as duas fisionomias ecológicas tanto na Amazônia como nas áreas costeiras. Esse tipo de

vegetação é caracterizado pela presença de fanerófitos, subformas de vida macro e mesofanerófitos, além de lianas lenhosas e epífitas que o diferenciam das outras classes de formações. Sua característica ecológica principal são os ambientes ombrófilos que marcam significativamente a região florestal. A característica ombrotérmica da Floresta Ombrófila Densa está nos fatores climáticos tropicais de elevadas temperaturas (média de 25° C) e de alta precipitação bem distribuída durante o ano (de 0 a 60 dias secos), o que determina uma situação ecológica praticamente sem período seco. Dominam nos ambientes dessa floresta os latossolos com características distróficas, originados de vários tipos de rocha desde as cratônicas (granitos e gnaisses) até os arenitos de derrames vulcânicos (IBGE, 1992).

É subdividida em cinco formações segundo hierarquia topográfica, apresentando fisionomias diferentes de acordo com as variações resultantes de ambientes distintos: Floresta Ombrófila Densa Aluvial (formação ribeirinha que ocorre ao longo dos cursos d'água ocupando os terraços antigos das planícies quaternárias, constituída por macro, meso e micro fanerófitos); Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas (formação que ocupa as planícies costeiras formadas por tabuleiros pliopleistocênicos. Ocorre da Amazônia, estendendo-se por todo o Nordeste, até o Rio São João no Estado do Rio de Janeiro); Floresta Ombrófila Densa Submontana (ocorre em áreas de dissecação do terreno montanhoso e dos planaltos com solos mediamente profundos apresentando os fanerófitos com alturas aproximadamente uniformes); Floresta Ombrófila Densa Montana (formação que ocupa o alto dos planaltos e das serras situados entre 600 e 2000 metros de altitude na Amazônia. Correspondem no sul do país as formações vegetais que se situam entre 500 e 1500 metros); Floresta Ombrófila Densa Alto Montana (formação arbórea que se localiza no cume das altas montanhas sobre solos litólicos revelando um isolamento antigo de refúgio conhecido como mata nebulosa) (IBGE, 1992).

b) Floresta Ombrófila Aberta (Faciações da Floresta Densa):

O termo surge a partir das pesquisas feitas pelo projeto RADAMBRASIL e em classificações universais referindo-se a um tipo de vegetação de transição entre a floresta amazônica e as áreas extra-amazônicas. Apresenta quatro faciações florísticas que alteram a fisionomia ecológica da floresta ombrófila densa, imprimindo-lhe espaços vazios, com gradientes climáticos de mais de 60 dias secos por ano. Distribuem-se por terrenos areníticos do cenozoico e do terciário, sendo representadas por palmeiras, na Amazônia e adjacências, e bambus, na parte ocidental da Amazônia estendendo-se até a borda ocidental do planalto meridional do Estado do Paraná (IBGE 1992).

Ocorrem três formações de acordo com os parâmetros de latitude e altitude: Floresta Ombrófila Aberta das Terras Baixas (compreendida entre 4° de latitude N e 16° de latitude S, em altitudes que variam de 5 a 100 metros, apresentando predominância de palmeiras. Nos estados do Piauí e do Maranhão é popularmente conhecida como 'floresta de babaçu' revestindo terrenos areníticos do cretáceo dentro da Bacia do Maranhão-Piauí); Floresta Ombrófila Aberta Submontana (distribuída pela Amazônia e áreas adjacentes com a fácies 'floresta com palmeiras'. Na Amazônia essa formação florestal ocorre com quatro faciações florísticas: palmeiras, cipós, sororocas e bambus, localizadas entre 4° de latitude N e 16° de latitude S e situadas acima de 100 metros de altitude chegando até 600 metros); Floresta Ombrófila Aberta Montana (situada entre 4° de latitude S e 16° latitude N em faixas altimétricas entre 600 e 2000 metros, localizada sobre planaltos ao sul da Amazônia e serras ao norte, como as de Tumucumaque e Parima, apresentando faciações com palmeiras e cipós).

c) Floresta Ombrófila Mista (Floresta de Araucária):

Conhecida como Mata de Araucária ou Pinheiral, é um tipo de vegetação do planalto meridional brasileiro, área considerada o clímax

climático desse tipo de vegetação. Estudos paleogeográficos apontam que em épocas passadas, distribuía-se por toda a costa oriental brasileira. A composição florística, caracterizada por gêneros primitivos, sugere, em razão da latitude e da altitude do planalto meridional, uma ocupação recente, a partir de refúgios alto montanos, apresentando quatro subdivisões: Aluvial, situado em terraços antigos ao longo dos flúvios, Submontana, de 50 a 400 metros, Montana, 400 a 1000 metros de altitude e Alto Montana, situada a mais de 1000 metros.

d) Floresta Estacional Semidecidual (Floresta Tropical Subcaducifólia):

O termo designa um tipo de vegetação condicionado à dupla estacionalidade climática: uma tropical, com épocas de chuvas de verão intensas seguida por estiagem acentuada, e outra subtropical, sem período de estiagem e com seca fisiológica provocada pelo intenso frio do inverno com temperatura média inferior a 15°C. Formação florestal constituída por fanerófitos com gemas foliares protegidas da seca por escamas ou pelos, com folhas adultas esclerofilas ou membranáceas decíduais. A porcentagem das árvores caducifólias nesse tipo de vegetação é de 50%. Nas áreas tropicais é composta por mesofanerófitos sobre solos areníticos distróficos. Nas áreas subtropicais é composta por macrofanerófitos sobre solos basálticos eutróficos.

O critério estabelecido na subdivisão foi o de faixas altimétricas: Formação Aluvial (presente nos terraços mais antigos das calhas dos rios); Formação das Terras Baixas (ocorre de 5 a 100 metros de altitude entre 4° de Latitude N e 16° de Latitude S, de 5 a 50 metros entre 16° e 24° de Latitude S e de 5 a 30 metros entre 24° e 32° de Latitude S); Formação Submontana (situa-se numa faixa altimétrica que varia de 100 a 600 metros de acordo com a latitude de 4° N até 16° S, de 5 a 500 metros entre 16° e 24° de Latitude S e de 30 aos 400 metros após os 24° de Latitude S); Formação Montana (situa-se na faixa altimétrica que varia de 600 a 2 000 metros de altitude entre 4° de

Latitude N e 16° de Latitude S, de 500 a 1 500 metros entre 16° e 24° de Latitude S e de 400 a 1 000 metros entre 24° e 32° de Latitude S) (IBGE 1992).

A Floresta Estacional Semidecidual Aluvial é encontrada na depressão pantaneira mato-grossense, nas áreas áridas do chaco argentino-boliviano, na caatinga brasileira e nas áreas úmidas da Amazônia ocidental. A Floresta Estacional Semidecidual das Terras Baixas reveste tabuleiros plioleustocênicos desde o sul da cidade de Natal até o norte do estado do Rio de Janeiro. A Floresta Estacional Semidecidual Submontana ocupa áreas do Espírito Santo e sul da Bahia até o norte e sudoeste do Paraná e sul do Mato Grosso do Sul. A Floresta Estacional Semidecidual Montana está estabelecida acima dos 500 metros de altitude, encontrada na Serra dos Órgãos no Rio de Janeiro e na Serra da Mantiqueira em São Paulo, Minas Gerais (Itatiaia) e Espírito Santo (Caparaó), norte da Amazônia (Serra do Tumucumaque e Parima) e nos planaltos de Roraima (Pico do Sol e da Neblina) (IBGE 1992).

e) Floresta Estacional Decidual (Floresta Tropical Caducifólia):

Tipo de vegetação caracterizado por duas estações climáticas definidas, uma chuvosa e outra seca, ocorrendo na forma de disjunções florestais apresentando o estrato dominante macro e mesofanerófito caducifólio, com mais de 50% dos indivíduos despídos de folhagem durante o período desfavorável. Essa formação se apresenta em áreas descontínuas, entre a Floresta Ombrófila Aberta e a Savana (Cerrado), entre a Savana Estépica (Caatinga) e a Floresta Estacional Semidecidual (Floresta Tropical Subcaducifólia) e entre a Floresta Ombrófila Mista (Floresta de Araucária) e a Estepe (Campos Gaúchos). Essas áreas disjuntas apresentam quatro formações distintas:

Floresta Estacional Decidual Aluvial (formação exclusiva das bacias dos rios do Rio Grande do Sul); Floresta Estacional Decidual das Terras Baixas (formação encontrada em áreas descontínuas e pequenas conspícua na bacia do Rio Pardo, sul da Bahia); Floresta Estacional Decidual Submontana

(as maiores disjunções da floresta estacional decidual encontram-se nessa formação. As áreas mais representativas são: sul do Maranhão entre a Savana e a Floresta Ombrófila Aberta com Babaçu, norte de Goiás e sul do estado do Tocantins entre a Floresta Estacional Semidecidual do sul do Pará e a Savana do estado de Goiás, floresta decidual da Serra da Bodoquena no Mato Grosso do Sul e floresta da Serra da Mantiqueira em Minas Gerais); Floresta Estacional Decidual Montana (formação florestal que ocorre em áreas disjuntas onde para identificá-las foram observados parâmetros altimétricos de acordo com a latitude. A variação vegetacional é explicada pela diferença de temperaturas que influenciam na composição florística. A temperatura diminui quanto mais ao sul do espaço da faixa altimétrica) (IBGE, 1992).

f) Campinarana (Campinas)

Essa formação ocorre em solos Podzol Hidromórficos e Areias Quartzosas Hidromórficas das planícies aluviais. Predomina em sua composição florística ecótipos raquíticos amazônicos. É uma vegetação típica das bacias dos Rios Negro, Orinoco e Branco ultrapassando a fronteira atingindo a Venezuela e a Colômbia. Ocupa áreas tabulares arenosas de depressões fechadas sendo lixiviadas pelas chuvas e encharcadas no período chuvoso com influência dos rios. Essa classe é dividida em três subgrupos de formações: arbórea densa ou florestada, arbórea aberta ou arborizada e gramíneo-lenhosa.

(i) Campinarana Florestada é um subgrupo de formação que ocorre nos pediplanos tabulares dominados por nanofanerófitos finos e deciduais na época chuvosa. A bacia do alto rio Negro foi o centro de dispersão dessa formação e os ambientes situados ao longo dos rios de água preta, devido à presença de ácidos úmicos e material turfoso inerte em suspensão, são os locais onde os gêneros desse tipo de vegetação melhor se adaptam. (ii) Campinarana Arborizada é um subgrupo dominado por plantas raquíticas, os mesmos ecótipos que ocorrem nos interflúvios tabulares da região sobre solos

Podzol Hidromórficos de depressões fechadas. (iii) Campinarana Gramíneo-Lenhosa é uma formação que ocorre sobre planícies encharcadas (IBGE, 1992).

g) Savana (Cerrado)

O termo savana é procedente da Venezuela para designar os 'lhanos arbolados', uma formação graminóide dos planaltos coberta por plantas lenhosas, sendo depois levado para a África. O termo savana é prioritário nessa classificação e o termo cerrado fica entre parênteses, como sinônimo regionalista, por apresentar uma fitofisionomia ecológica semelhante à da Ásia e África. Vegetação xeromorfa de clima estacional (seis meses secos) também encontrada em clima ombrófilo. Reveste solos lixiviados aluminizados, apresentando sinúsias de hemicriptófitos, geófitos e fanerófitos oligotróficos de pequeno porte, com ocorrência em toda a zona neotropical.

A Savana é dividida em quatro subgrupos de formação. (i) Savana Florestada (Cerradão): formação florestal com fisionomia típica e característica, restrita das áreas areníticas lixiviadas com solos profundos, ocorrendo em clima tropical estacional. Apresenta sinúsias lenhosas de micro e nanofanerófitos tortuosos com ramificação irregular. (ii) Savana Arborizada (Campo-Cerrado): formação florestal natural ou antrópica que se caracteriza por apresentar uma fisionomia nanofanerofítica rala e outra hemicriptofítica graminóide contínua sujeita ao fogo anual. (iii) Savana Parque: formação constituída de estrato graminóide, integrado por hemicriptófitos e geófitos de florística natural ou antropizada, entremeado por nanofanerófitos isolados. (iv) A Savana Antrópica é encontrada na Ilha de Marajó e Depressão do Araguaia. (v) Savana Gramíneo-Lenhosa: composta de gramados entremeados por plantas lenhosas raquífitas, ocupando áreas dominadas por hemicriptófitos que vão sendo substituídos por geófitos quando essas áreas são manejadas pelo pastoreio.

h) Savana Estépica (Caatinga do Sertão Árido, Campos de Roraima, Chaco Sul-Mato-Grossense e Parque do Espinilho da Barra do Rio Quarí)

O termo Savana-Estépica foi criado pelo pesquisador Trochain para designar uma vegetação tropical com características estépicas próximas da Zona Holártica Africana. O termo é empregado para a área do sertão árido nordestino com dupla estacionalidade, uma área disjunta no norte do estado de Roraima e duas áreas disjuntas chaquenhas, uma no sul do estado do Mato Grosso do Sul e outra na barra do rio Quarí quando desemboca no rio Uruguai no estado do Rio Grande do Sul. Essas duas disjunções ecológicas da 'savana úmida chaquenha' do Brasil, possuem características típicas da dupla estacionalidade, apresentando três meses frios com chuvas fracas que provocam seca fisiológica, seguido de período chuvoso, com um mês de déficit hídrico, dando ao clima regional a característica de dupla estacionalidade.

Essa formação florestal subdivide-se em quatro subgrupos de formações situados em áreas geomorfologicamente distintas. Savana Estépica Florestada: formação caracterizada pela presença de micro e nanofanerófitos, com média de 5 metros, alcançando até 7 metros alguns indivíduos, mais ou menos densos, com troncos grossos e galhos ramificados providos de espinhos, com total decidualidade na época desfavorável. Corresponde à formação florestal do sertão nordestino (caatinga) situada na grande depressão interplanáltica. Savana Estépica Arborizada: essa formação florestal apresenta as mesmas características fisionômicas do tipo de vegetação anterior, mas os indivíduos que a compõem são mais baixos, com espaços vazios entre eles. Savana Estépica Parque: termo introduzido na fitogeografia pelos pesquisadores Tansley e Chipp para designar uma fisionomia do chaco argentino (Parkland). Essa formação apresenta características fisionômicas típicas, com nanofanerófitos de um mesmo ecótipo espaçados, em razão de apresentarem uma pseudo ordenação de plantas lenhosas raquíticas sobre denso tapete gramíneo-lenhoso de

hemicriptófitos e caméfitos. Esse subgrupo de formação recobre pequenas depressões que na época da chuva são alagadas, isso ocorre devido à má drenagem dos solos dominantes, os Vertissolos. Savana Estépica Gramíneo-Lenhosa: formação florestal conhecida como campo espinhoso, com características florísticas e fisionômicas típicas, apresentando extenso tapete graminoso coberto por plantas lenhosas anãs espinhosas.

i) Estepe (Campos-Gerais Planálticos e Campanha Gaúcha)

O termo 'estepe' possui procedência russa sendo empregado originalmente na Zona Holártica e distribuído para outras áreas do globo, como a Neotropical sul brasileira, por apresentar homologia ecológica. Na área subtropical brasileira, onde as plantas são submetidas à dupla estacionalidade climática, uma fisiológica provocada pelo frio das frentes polares e outra seca curta com déficit hídrico, apresenta uma homologia fitofisionômica embora diferente da área holártica. A fisionomia das plantas na área subtropical brasileira apresenta uma homologia com adoção do termo 'prairie' (campos das áreas frias temperadas), termo amplo e genérico, por essa razão a escolha do termo 'estepe' na classificação da vegetação brasileira (1992). Esse tipo de vegetação é subdividido em três subgrupos de formação situados em dois tipos de relevo: o pediplano gaúcho e o planalto meridional (IBGE, 1992).

Estepe Arborizada: formação florestal localizada no planalto sul-rio-grandense e divisores de água dos rios Camaquã e Ibicuí, caracterizada pela dominância de solos rasos litólicos com afloramentos rochosos. A fitofisionomia é constituída de dois estratos distintos. O primeiro é constituído de micro e nanofanerófitos dispersos, perenifoliados coriáceos, ligados ou não a floresta-de-galeria, onde os principais ecótonos são de origem andino-argentina. O segundo é formado por hemicriptófitos, geófitos e outros ecótipos invasores em face da degradação dos solos. Estepe Parque: formação localizada nos planaltos das Araucárias, sul-rio-grandense e da Campanha, apresentando

fitofisionomia formada por nanofanerófitos frequentes e dispersos regularmente. Estepe Gramíneo-Lenhosa: subgrupo de formação, conhecido popularmente como 'campos limpos', possui a presença de 'floresta-de-galeria' de porte baixo. O estrato herbáceo é constituído por duas sinúscias graminóide, a dos hemicriptófitos e dos geófitos, que possuem adaptações ao ambiente seco.

j) Áreas de Formações Pioneiras

Vegetação em constante sucessão (terófitos, hemicriptófitos, criptófitos, nanofanerófitos e caméfitos) que se distribui sobre terrenos instáveis ao longo do litoral, nas planícies fluviais e ao redor das depressões aluvionares. São uma formação de ocupação de carácter edáfico, que ocupa terrenos rejuvenecidos pelas deposições de areias marinhas, as aluviões fluviomarinhas nas embocaduras dos rios e os solos ribeirinhos aluviais e lacustres (IBGE, 1991).

l) Áreas de Tensão Ecológica (Vegetação de Transição)

Entre duas ou mais regiões ecológicas existem comunidades indiferenciadas onde as floras se interpenetram constituindo as transições florísticas. A cartografia da tensão ecológica depende das escalas, onde nas escalas de detalhe e semidetalle tanto o ecótono quanto o enclave são detectados sendo separados e mapeados como entidades independentes: a) Ecótono (mistura florística entre tipos de vegetação), b) Enclave (áreas disjuntas que se contactam) (IBGE, 1992).

m) Refúgios Florestais (Comunidades Relíquias)

Toda vegetação floristicamente e fisionômico-ecológica diferente da flora dominante. Alguns refúgios constituem uma vegetação relíquia que persiste em especiais situações, como é o caso de comunidades situadas a 1800 m de altitude. O refúgio ecológico fazendo parte da vegetação regional é determinado, segundo IBGE (1992), por parâmetros ambientais constantes,

entretanto, quando um desses fatores físicos for alterado ocorrerão modificações na estrutura e florística da vegetação climax.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A capacidade de estabelecer e determinar os tipos de vegetação e explicar sua distribuição geográfica pelo globo oferece a certeza de que, dentro de determinados limites, o comportamento e a dinâmica dessas formações vegetacionais podem não só ser compreendidos como também interpretados. Observadas as considerações gerais a respeito dos sistemas universais e nacionais de classificação fitogeográfica, é possível chegar a um entendimento sobre as formações vegetais conforme os aspectos de interesse de cada autor dos sistemas destacados neste trabalho. Esses cientistas, a partir de critérios particulares, estabeleceram sistemas de classificação numa tentativa de explicar os diversos tipos de vegetação. Suas contribuições científicas, ainda que algumas não sejam atuais, devem ser conferidas em função do tempo, visto que os conhecimentos acadêmicos então propostos tem sido usados para fundamentações no campo da fitogeografia. Espera-se com este trabalho possa ter colaborado com uma análise coerente do sistema fitogeográfico do Brasil, de modo que sirva instrumento de estudo para estudantes e pesquisadores envolvidos com a questão.

REFERÊNCIAS

ALONSO, M. T. A. Vegetação. In: FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Diretoria Técnica. **Geografia do Brasil**. Região Sul. Rio de Janeiro, SERGRAF, 1977. v.5.

ALONSO, M. T. A. Vegetação. In: FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Diretoria Técnica. **Geografia do Brasil**. Região Sul. Rio de Janeiro, SERGRAF, 1977. v.3.

BROW, J. H; LOMOLINO, M. H. **Biogeography**. 2. ed. Sunderland, Massachusetts: Sinauer Associates, Inc. Publishers, 1998.

CAMARGO, J. C. G. Uma análise da produção biogeográfica no âmbito de periódicos geográficos selecionados. **Revista Estudos Geográficos**, ano 2, p. 87-106, 2004.

CAPEL, H. **Filosofia e Ciência na Geografia Contemporânea**: uma introdução à Geografia. Maringá: Massoni, 2008.

CAVALCANTI, A. P. B. **Fundamentos Históricos da Geografia**. Teresina: EDUFPI, 2010.

DANSEREAU, P. A Distribuição e a Estrutura das Florestas Brasileiras. **Boletim Geográfico**, Rio de Janeiro, n. 61, p. 35-44, 1948.

DANSEREAU, P. Introdução à Biogeografia. **Boletim Geográfico**, Rio de Janeiro, n. 148, p. 13-35, 1949.

EGLER, W. A. Geografia Física-Vegetação. **Boletim Geográfico**, Rio de Janeiro, n. 191, p. 235-246, 1966.

FERNANDES, A. G. **Conexões Florísticas do Brasil**. 1. ed. Fortaleza: Banco do Nordeste, 2003.

FERNANDES, A. G. **Fitogeografia Brasileira**. 3. ed. Fortaleza: Edições UFC, 2007.

FERNANDES, A. G. **Fitogeografia Brasileira: Províncias Florísticas**. 3. ed. Fortaleza: Edições UFC, 2006.

FERRI, M. G. **Vegetação Brasileira**. Belo Horizonte: Itatiaia; São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1980.

GREGORY, K. J. **The Changing Nature of Physical Geography**. Arnold, 2000.

GREGORY, K. J. (2017): Putting physical environments in their place: The next chapter? **The Canadian Geographer/Le Géographe canadien**, n. 61, p. 11-18, 2017.

GREGORY, K. J. **A natureza da Geografia Física**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1992.

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 - IBGE. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 1992.

KUHLMANN, E. Vegetação. In: FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Diretoria Técnica. **Geografia do Brasil**. Região Sul. Rio de Janeiro, SERGRAF, 1977. v.2.

KUHLMANN, E. Vegetação. In: FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Diretoria Técnica. **Geografia do Brasil**. Região Sul. Rio de Janeiro, SERGRAF, 1977. v.1.

LACOSTE, A; SALANON, R. **Biogeografía**. ed. Barcelona: Oikos Tau, 1973.

LOMOLINO, M. V; RIDDLE, B. R; WHITTAKER, R. J; BROWN, J. H. **Biogeography**, 4. ed. Sinauer, Sunderland, MA, USA, 2010.

MACDONALD, G. M. The new nature: Limitations and prospects of the paleoenvironmental tradition in biogeography in the 21st century. **The Canadian Geographer/Le Géographe canadien**, n. 61, p. 41-51, 2017.

MARTINS, Celso. **Biogeografia e Ecologia**. 5. ed. São Paulo: Nobel, 1992.

MCDONALD, G. **Biogeography**: introduction to space, time, and life. John Wiley & Sons Inc; 2003.

MESQUITA, A. C. **Darwin o naturalista da evolução das espécies**. V. 2. São Paulo: Escala, 2011. (Coleção Pensamento e Vida).

MUELLER -DUMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1974.

OLIVEIRA-COSTA, J. L. P. **Caracterização Geral dos Sistemas de Classificação da Vegetação no Brasil**. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Geografia) - Centro de Ciências Humanas e Letras/ Universidade Federal do Piauí (UFPI), 2012.

OLIVEIRA-COSTA, J. L. P. Paisagens Naturais e suas Transições. Proposta Metodológica de Classificação para o Ensino da Geografia. In: CASTRO, Fátima Velez de; Adélia Nunes. (org.). **Ensinar Geografia**: formação inicial de professores e propostas de aplicações didático-pedagógicas. 1ed. Málaga - Espanha: EUMED - Universidade de Málaga (Espanha), 2019, v. 1, p. 147-206.

OLIVEIRA-COSTA, J. L. P; 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**: Publicações Avulsas, UFPI, Teresina, v. 10, p. 5-22, 2012.

OLIVEIRA-COSTA, J. L. P.; 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.

PAPAVERO, N.; TEIXEIRA, D. M. Os Viajantes e a Biogeografia. **História, Ciências, Saúde**, Manguinhos, v.8, (suplemento), p.1015-37, 2001.

PAPAVERO, N.; TEIXEIRA, D. M; PRADO, L. R. **História da Biogeografia: do gênese à primeira metade do século XIX**. Technical Books, 2013.

RIVAS-MARTÍNEZ, S. Biogeografía y Vegetación. In: **Publ. Real Acad. Cienc. Exactas, Físicas e Nat.** Madrid: [S.n.], 1990. p. 1-103.

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

RIZZINI, C. T. **Tratado de Fitogeografia do Brasil: aspectos sociológicos e florísticos**. São Paulo, HUCITEC: Editora da Universidade de São Paulo, 1979.

SAMPAIO, A. J. A Fitogeografia na Escola Primária. **Boletim Geográfico**, Rio de Janeiro n. 9, p. 77-92, 1943.

SANDEVILLE JR; Euler. A divisão natural das paisagens brasileiras. **Revista Paisagem Ambiente: Ensaio**, n. 18, p. 71-98, 2004.

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

SANTOS, L. B. *et al.* Vegetação. In: FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Diretoria Técnica. **Geografia do Brasil**. Região Sul. Rio de Janeiro, SERGRAF, 1977. v.4.

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

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

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

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA EDUCACIÓN, LA CIENCIA Y LA CULTURA – UNESCO. **Clasificación Internacional e la Cartografía de la Vegetación**, 1973. (Ecology and Conservation, 6).

VELOSO, H. P. Os Grandes Clímaxes do Brasil (I - Considerações sobre os Tipos Vegetativos da Região Sul), **Boletim Geográfico**, Rio de Janeiro, ano 24, n. 185, p. 173-194, 1965.

VELOSO, H. P. Os Grandes Clímaxes do Brasil (II - Considerações sobre os Tipos Vegetativos da Região Amazônica). **Boletim Geográfico**, Rio de Janeiro, ano 25, n. 192, p. 311-318, 1966.

VELOSO, H. P. Os Grandes Clímaxes do Brasil (III - Considerações sobre os Tipos Vegetativos da Região Centro-Oeste). **Boletim Geográfico**, Rio de Janeiro, 25, n. 193, p. 427-438, 1966.

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

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

WALTER, H. **Vegetação e Zonas Climáticas**. São Paulo: E.P.U, 1986.

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

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