

ESTADO DA ARTE DA CARTOGRAFIA DE PAISAGENS PARA O SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Riclaudio Silva Santos

Lucas Costa de Souza Cavalcanti

Antonio Carlos de Barros Corrêa

PPGeo – UFPE Universidade Federal de Pernambuco

RESUMO

O presente texto tem por objetivo discutir diferentes propostas de classificação integrada das paisagens que versam sobre o semiárido brasileiro, sejam obras diretamente direcionadas à área em questão ou àquelas que a englobam. São apresentadas um total de 19 diferentes propostas de classificação da paisagem, abrangendo um período de aproximadamente 70 anos de pesquisas voltadas ao estudo das paisagens naturais e que tratam do semiárido brasileiro. O trabalho oferece um guia para a compreensão das principais características destas propostas, abrangendo seus objetivos, bases teóricas, dados utilizados, escalas, metodologias, os principais conceitos, os critérios de classificação da paisagem, as unidades mapeadas, e os locais de destaque de aplicação das abordagens.

Palavras-chave: Domínio morfoclimático, unidade geoambiental, ecorregião, unidade ecológica, zonas de vida.

ABSTRACT

This paper aims to discuss different proposals for integrated classification of landscapes that deal with the Brazilian semiarid region, whether works directly directed to the area in question or to those that encompass it. A total of 19 different proposals for landscape classification are presented, covering a period of approximately 70 years of research focused on the study of natural landscapes and dealing with the Brazilian semiarid region. The work offers a guide to understanding the main characteristics of these proposals, covering their objectives, theoretical bases, data used, scales, methodologies, the main concepts, the landscape classification criteria, the units mapped, and the prominent places of application of the approaches.

Keywords: Morphoclimatic domain, geoenvironmental unit, ecoregion, ecological unit, life zones.

INTRODUÇÃO

O século XX assistiu ao desenvolvimento da Cartografia de paisagens. Embora as bases desta atividade já estivessem presentes em propostas tão antigas quanto a Geografia de Ptolomeu, foi apenas a partir da institucionalização da Ciência e do desenvolvimento das técnicas de fotointerpretação e fotogrametria que essa atividade tomou corpo, motivada pelas demandas do imperialismo de um lado e pelo fôlego de uma ciência ambiental que reverberava as ideias de Humboldt, de outro (CAVALCANTI; CORRÊA, 2015).

Nuclearam esse desenvolvimento duas perspectivas principais, uma de natureza regional e outra de natureza ecológica. Chama-se aqui de perspectiva regional aquela que buscava uma diferenciação territorial não necessariamente atendo-se aos aspectos ambientais. Nessa abordagem, muitas vezes os limites de regiões naturais ou zonas fisiográficas baseavam-se em limites político-administrativos (IBGE, 1942). Já a perspectiva ecológica, visava promover uma

diferenciação territorial a partir de um sentido puramente baseado na sua resposta ambiental (VASCONCELOS SOBRINHO, 1941).

Não custa mencionar que a ubiquidade da demanda pela divisão territorial levou ao surgimento de dezenas de abordagens para a Cartografia de paisagens, resultando num vocabulário bastante variado, embora com propostas metodológicas similares. Por sua relevância para a tomada de decisão espacial, bem como pelos custos e expertise profissional demandada, essa atividade passou a ser desenvolvida sobretudo em instituições de planejamento (CHRISTIAN; STEWART, 1952; SUDENE, 1989). Não obstante, instituições acadêmicas e pesquisadores individuais também se interessaram pela representação integrada das paisagens enquanto complexos geoecológicos (ISACHENKO; SHLYAPNIKOV, 1989).

A compreensão da diversidade de abordagens existente para a Cartografia de paisagens demanda a necessidade do levantamento do Estado da Arte para qualquer porção do terreno que se deseje estudar. No caso do Semiárido Brasileiro, no entanto, as diferentes propostas de subdivisão territorial baseada em critérios biofísicos ainda não restam completamente conhecidas.

Nesse sentido, este trabalho tem como objetivo apresentar o estado da arte da Cartografia das paisagens do Semiárido Brasileiro. Diferentes propostas são examinadas e comparadas dentro de uma perspectiva cronológica. Mesmo aquelas que não utilizam o termo “Cartografia de paisagens” per si, mas que se baseiam numa subdivisão do Semiárido Brasileiro a partir da síntese de critérios biofísicos e do uso da terra serão incluídas nessa revisão.

METODOLOGIA

Com o objetivo de realizar uma revisão das diferentes abordagens de estudos integrados das paisagens, optou-se por construir uma sequência cronológica de diferentes trabalhos abrangendo o todo ou parte do Semiárido Brasileiro, partindo dos mais antigos (década de 1950), até as pesquisas mais recentes. Foram observadas as principais características destas abordagens, como os seus objetivos, bases teóricas, dados utilizados, escalas, metodologias, os principais conceitos e termos empregados, os critérios de classificação da paisagem, as unidades mapeadas, e os locais de destaque de aplicação das abordagens.

Como poderá ser observado durante o texto, as abordagens que versam sobre o semiárido brasileiro, ou aquelas que trazem essa região dentro dos seus resultados, são de diversas naturezas, com diferentes objetivos e escalas, ora fruto do trabalho individual de alguns intelectuais, ora realizado por grupos maiores de pesquisadores trabalhando em conjunto.

Foram consideradas, ao todo, 19 propostas de mapeamento. Esforços de pesquisa documental básica foram empenhados no intuito de reunir as informações mais importantes para reconstruir a lógica e os quadros de referência teóricos das diversas proposições, mesmo quando suas metodologias não estão claras ou especificadas no corpo da pesquisa. Procurou-se também resgatar os produtos cartográficos dessas obras (Figura 1), quando disponíveis e, após o detalhamento inicial, elaborar um quadro comparativo dessas propostas.

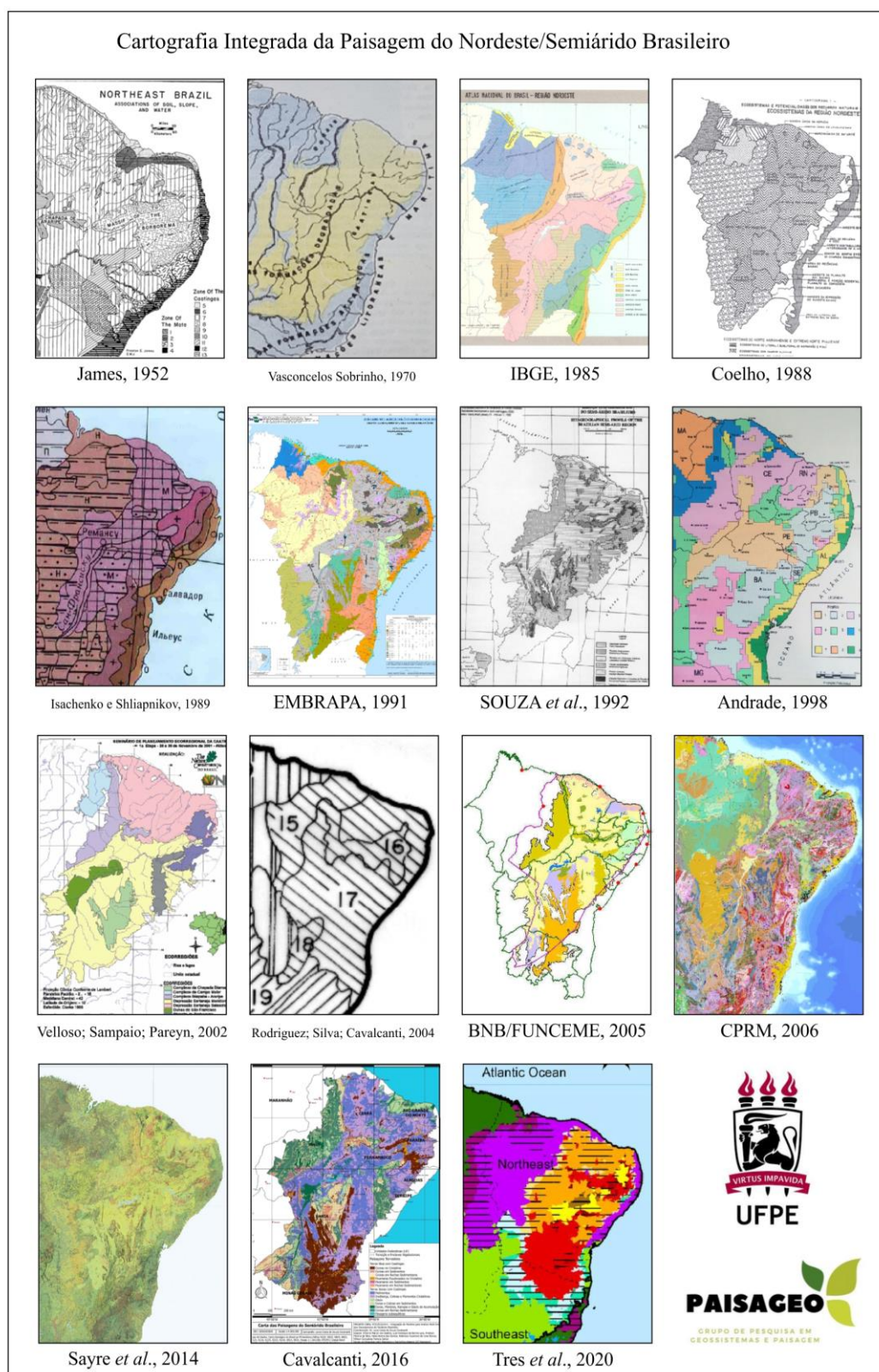


Figura 1- Produções cartográficas com análise integrada da paisagem do Nordeste/Semiárido Brasileiro

Fonte: James (1952), Vasconcelos Sobrinho (1970), IBGE (1985), Coelho (1988), Isachenko e Shliapnikov (1989), EMBRAPA (1991), Souza *et al.* (1992), Andrade (1998), Velloso; Sampaio; Pareyn (2002), Rodriguez; Silva; Cavalcanti (2004), BNB/FUNCEME (2005), CPRM (2006), Sayre *et al.* (2014), Cavalcanti (2016), Tres *et al.* (2020). Organização do autor.

PROPOSTAS DE CLASSIFICAÇÃO NO SÉCULO XX

Entre as obras mais clássicas, James (1952) buscou investigar em que medida a condição de pobreza generalizada entre os habitantes do Nordeste do Brasil estava ligada à recorrência de calamidades naturais. Destacando que medidas de intervenção sem o conhecimento da distribuição e utilização dos recursos naturais seriam ineficientes.

Tendo como base os dados das Cartas Aeronáuticas, o referido autor apresenta o mapa de configuração de superfície, onde outras informações a respeito dos fenômenos físicos, biológicos e culturais podiam ser inseridas em uma base comparável. Este mapa foi construído com base em observações de campo efetuadas durante a primeira metade da década de 1950, procurando descrever as características físicas do terreno, o clima e o padrão de vegetação natural. O autor propôs ainda estabelecer correlações entre as características ambientais, sociais e econômicas do Nordeste do Brasil.

No que compete ao mapeamento das unidades de paisagem para a região, James (1952) propõe uma classificação a partir da Zona da Mata e da Zona das Caatingas, por meio da associação do solo, da declividade e da água. A Zona da Mata corresponde a 4 subzonas, o litoral, os tabuleiros, as terras montanhosas e as planícies de inundação. Ao passo que as Zonas das Caatingas se encontram subdivididas em 9 subzonas, o litoral, os tabuleiros, as planícies largas com restos de erosão, os maciços, as planícies de arenito, as bacias sedimentares da Bahia, a várzea do São Francisco e a drenagem do Itapicuru.

Jean Tricart, em 1959, traz as contribuições do trabalho 'As Zonas Morfoclimáticas do Nordeste Brasileiro', fruto de sua viagem de estudos no estado da Bahia (Salvador, Feira de Santana, Milagres, Jequié e Cachoeira). Apesar de não apresentar um produto cartográfico, as contribuições enunciadas de forma textual neste trabalho são importantes para a compreensão das diferentes paisagens do Nordeste do Brasil.

Tricart (1959) elabora uma estrutura de organização da paisagem baseada em dois grupos: A Região dos Contatos Brutos, onde encontram-se a Zona da Mata, a Zona do Agreste, e a Zona do Sertão; e os Tipos de Zonas de Transição, destacando a Zona de Transição do Piauí, e a Zona de Transição da Mata de Cipó (Bahia). Em suas observações são destacados aspectos da cobertura vegetal, dos solos, da litologia, da geomorfologia, e das heranças paleoclimáticas.

Em 1970, Vasconcelos Sobrinho, por meio do Conselho do Desenvolvimento de Pernambuco, apresenta a obra 'As regiões Naturais do Nordeste, o Meio e a Civilização', um trabalho extenso que trata não apenas do Nordeste do Brasil, mas de todo o Brasil em linhas gerais.

O trabalho é alicerçado pelo conceito de Região Natural, entendida enquanto uma área de limites e características precisas, definíveis de acordo com diversos aspectos, podendo ser geográficos, ecológicos, sociais, econômicos, etc. O autor propõe uma tentativa de estabelecer a região natural como um complexo edafo-clímato-biótico, onde a flora e a fauna, unificadas, concebem a região (VASCONCELOS SOBRINHO, 1970).

Vasconcelos Sobrinho (1970) leva em consideração três grupos de fatores para a formação da fisionomia dessas áreas: os fatores primários, que dizem respeito aos geológicos, entendendo

os fenômenos geológicos como criadores das barreiras que condicionam as grandes ou pequenas áreas, assim como as áreas de comunicação, responsáveis pela dispersão das espécies de plantas e animais; os fatores secundários, que atuam sobre o aparecimento dos seres vivos, subdivididos entre climáticos (fenômenos atmosféricos), edáficos (solos), e bióticos (referentes aos próprios seres vivos); e os fatores recentes, que dizem respeito àqueles resultantes da atuação humana, subdivididos entre traumáticos (efeitos negativos, como queimadas, desmatamentos, etc.), e os econômicos (efeitos positivos resultantes do aproveitamento útil do meio pelo homem).

São classificadas a partir desses critérios, para todo o território brasileiro, 7 Regiões Naturais: Região Natural das Formações Litorâneas e Marítimas; Região Natural das Formações Norte-Hiléianas; Região Natural das Formações da Hiléia “Naiades”; Região Natural das Formações Sul-Hiléianas ou Intermediárias; Região Natural das Formações Atlânticas “Driades”; Região Natural das Formações Campestres “Oreades” e Região Natural das Formações Degradadas “Hamadrias”.

O projeto RADAM (posteriormente chamado de RADAMBRASIL), teve seus primeiros passos em 1965, com o estabelecimento dos contatos entre a NASA (*National Aeronautics and Space Administration*) e a CNAE (Comissão Nacional de Atividades Espaciais), com a concretização de um programa de pesquisas no campo do sensoriamento remoto. Em 1970, no MME (Ministério de Minas e Energia), é criado o projeto RADAM (Projeto Radar da Amazônia) propriamente dito, objetivando o levantamento integrado de informações sobre os recursos naturais, focado na Amazônia Legal. Posteriormente, em 1975, o levantamento de radar foi expandido para o restante do território brasileiro, finalmente sendo denominado de Projeto RADAMBRASIL (VILAS BOAS, 1998).

A aquisição dos dados foi realizada por meio de um avião Caravelle, com sistema imageador GEMS (*Goodyear Mapping System 1000*), e apoio do radar altímetro *Stewart-Warner*, e da plataforma inercial do tipo *Litton*, apoiado em terra por estações *SHORAN* e estações de posicionamento *TRANSIT*, com precisão aproximada de 15 metros, referidas ao datum geodésico Córrego Alegre (ESCOBAR *et al.*, 2005).

Os levantamentos do referido projeto resultaram no lançamento de 38 volumes, publicados entre 1973 e 1985. Cada volume conta com informações a respeito da geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. E apresenta ainda, para cada área desses volumes, mapa geológico, mapa geomorfológico, mapa exploratório de solos, mapa de aptidão agrícola dos solos, mapa fitoecológico, e mapa de uso potencial da terra. Foram disponibilizados um total de 550 mosaicos na escala de 1:250.000, cobrindo todo o território brasileiro. Os mapas disponibilizados em alguns volumes estão na escala de 1:1.000.000 (BRASIL, 1973).

A metodologia do RADAMBRASIL buscou o levantamento da Capacidade de Uso dos Recursos Naturais Renováveis e para o estudo das Relações Uso Atual – Uso Potencial, tendo como princípio a delimitação de áreas geograficamente homogêneas sobre o ponto de vista do seu potencial produtivo, em um mapeamento da interação solo-relevo-clima-plantas. Este mapeamento, no entanto, não estaria abrangendo as informações a respeito da geologia, geomorfologia, pedologia e vegetação, necessitando uma interpretação sistemática mais adequada (VILAS BOAS, 1998).

De maneira geral a metodologia do referido projeto tem por objetivo final avaliar o potencial de uso das áreas estudadas. O foco era o potencial econômico ou capacidade de gerar riquezas, relacionando os recursos naturais com a capacidade, por exemplo, de gerar boas colheitas.

Ab'Sáber (1984), também traz uma proposta de classificação das paisagens brasileiras que abrange o semiárido do Nordeste a partir do conceito de domínios morfoclimáticos. Essa abordagem merece destaque por apresentar uma preocupação em relacionar os diferentes processos naturais de degradação da natureza com os tipos predominantes de processos antrópicos de degradação, e para além disso, apresentando uma estrutura taxonômica para as paisagens.

Ao observar o Quadro 1, Ab'Sáber (1984) apresenta o Domínio Morfoclimático Semiárido do Nordeste, em três níveis taxonômicos (Geossistemas, Geofáceis e Geótopos) destacando os ecossistemas, os padrões de biomassa e os ambientes especiais. Essa construção da estrutura da paisagem destaca diferentes níveis a partir do nível de geossistemas, representados pelas variações da caatinga, geofáceis, tomando por base diferentes níveis de biomassa, e os geótopos, destacando os ambientes diferenciados, normalmente associados a padrões geomorfológicos distintos (lajedos, inselbergs, grutas, e escarpas estruturais).

Em 1985 o IBGE apresenta o Atlas Nacional do Brasil, dividido em volumes regionais, entre eles, a Região Nordeste, com o objetivo de oferecer um conjunto de informações visando o conhecimento da dimensão espacial dos elementos naturais, sociais, e econômicos da região nordestina, com vistas a fornecer subsídios para a compreensão de sua organização regional.

Dentre os diversos mapas apresentados no atlas, se destaca o mapa de unidades ambientais com um total de 22 unidades destacadas para a região Nordeste do Brasil, construído a partir de imagens Landsat. Entretanto, apesar de apresentar o mapa de unidades ambientais, essas não estão descritas de maneira clara nas discussões apresentadas, cujo foco maior recai sobre as formações vegetais (dentro do grupo de informações relacionados aos recursos renováveis), utilizando as unidades ambientais de maneira secundária, como referência de localização de outras características naturais (estabelecendo relações com o clima, vegetação, solos, etc.).

Apoiado na Ecologia e no conceito de Ecossistema, Coelho (1988) apresenta a obra intitulada 'Os Grandes Ecossistemas do Nordeste Brasileiro: Problemas e Soluções', fruto de convênio realizado entre a Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) e a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

Seu objetivo é difundir as condições fisiográficas do meio ambiente em cada um dos grandes ecossistemas regionais, assim como apontar as mudanças ocorridas em consequência da ação antrópica. O texto inclui observações, conceitos e práticas ecológicas que visam a defesa do meio ambiente, buscando uma visão mais abrangente e tomadas de decisão para tratar dos problemas ambientais observados. Coelho (1988) traz o cartograma Ecossistemas da Região Nordeste¹, onde o mesmo aborda a Região Nordeste a partir de 6 grandes grupos de Ecossistemas, com suas respectivas subdivisões.

¹ O mesmo mapa foi utilizado por Andrade (1989) na obra 'Ecossistemas e Potencialidades dos Recursos Naturais do Nordeste', produzido pela SUDENE.

Quadro 1- Unidades de Paisagem do Domínio Morfoclimático Semiárido do Nordeste

O DOMÍNIO MORFOCLIMÁTICO SEMIÁRIDO DO NORDESTE: ECOSSISTEMAS CONTINENTAIS		
Geossistemas Ecosistemas	Geofáceis Padrões de biomassa	Geótopos Ambientes especiais
Caatingas arbóreas		
Caatingas arbóreo-arbustivas, indivisas	1. Caatingas arbóreas intrassertanejas	
	2. Caatingas arbóreo-arbustivas, gerais dos sertões secos	
	3. Caatingas arbustivo-arbóreas, secundárias dos sertões secos	
	4. Caatingas arbustivas dos sertões secos	
Caatingas dos altos pelados (caatingas anãs)		- Vegetação rupestre de inselbergs
Caatingas do Seridó		- Lajedos, com bromélias e cactáceas
Caatingas do Carrasco	1. Caatingas transicionais Carrasco - Cerrado (Araípe)	- Campos rupestres de serras secas
	2. Caatingas transicionais da cimeira de serras (Centro da Bahia)	- Cornijas de escarpas estruturais
Caatingas com presença ou dominância de facheirais	1. Caatingas do Cabuji (RN)	- Topografias ruiformes e lajedos areníticos
	2. Caatingas do boqueirão do Jaguaribe (Arneiroz, CE)	- Crostas expostas de lateritas
	3. Caatingas do centro-sul de Pernambuco	- Grutas de intemperismo
	4. Caatingas in mata do cipó (setor norte do Planalto de Maracás, sul da Bahia)	- Grutas cársticas
Caatingas de Serras secas	1. Caatingas ocidentais de Borborema, entre Juazeirinho e Patos (PB)	
Vazantes de rio (leito de rio seco)	2. Caatingas da face oeste da Serra do Baturité (CE)	
Vazantes (laterais)		
Vazante-lameiro (São Francisco)		

Fonte: Ab'Sáber, 1984.

Os Ecosistemas apresentados por Coelho (1988) são: Ecosistemas do Norte Maranhense e Extremo Norte Piauiense, subdividido entre Ecosistemas do Litoral e Sublitoral do Maranhão e Piauí e Ecosistemas dos Campos Aluviais; Ecosistemas do Meio Norte, subdividido entre Ecosistemas das Florestas Estacionais, Ecosistemas dos Ecótonos do Baixo Parnaíba, Ecosistemas das Áreas dos Cocais e Ecosistemas da Pré-Amazônia Maranhense; Ecosistemas do Sertão e Litoral Setentrional, subdividido entre Ecosistemas das Caatingas Sertanejas, Ecosistemas das Manchas Úmidas do Sertão e Ecosistemas da Chapada Diamantina; Ecosistemas dos Agrestes, subdividido entre Ecosistemas das Manchas Úmidas dos Agrestes e Ecosistemas das Áreas Agrestinas; Ecosistemas do Litoral e Mata Oriental do Nordeste; e Ecosistemas dos Cerrados.

Para a classificação dessas unidades são levadas em consideração principalmente as características do clima, dos solos e da vegetação. Porém, são destacadas ainda durante o texto as características geomorfológicas, da geologia, e informações a respeito das áreas, das populações, e densidades demográficas dos ecossistemas e subdivisões.

Numa perspectiva diferente, dentro das tradições da escola russo-soviética, Isachenko e Shliapnikov (1989) trazem um vasto trabalho a respeito das paisagens do mundo. Seguindo os preceitos da escola geográfica soviética, a metodologia desenvolvida pelo próprio A. G. Isachenko busca a diferenciação de tipos, subtipos e grupos de paisagens. Essas são classificadas a partir de uma divisão lógica do território que visa encontrar as unidades menores a partir das maiores.

Conforme esclarece Cavalcanti (2013), para Isachenko e Shliapnikov (1989) as unidades são obtidas pelo cruzamento de informações temáticas distintas, que inclui megaunidades geomorfológicas e sua ocorrência dentro de zonas climáticas diferenciando a sua taxonomia de Tipos, Subtipos e Grupos de Paisagens.

A obra produzida pela SUDENE, 'Ecosistemas e Potencialidades dos Recursos Naturais do Nordeste', sob coordenação de Manuel Correia de Oliveira Andrade (ANDRADE, 1989), possui aspectos semelhantes ao trabalho de Coelho (1988), pois ambos fizeram uso das pesquisas desenvolvidas nesse período pela SUDENE.

Andrade (1989) esclarece que essas pesquisas iniciaram em setembro de 1983 e foram concluídas em outubro de 1985, porém, o produto escrito ainda em versão preliminar e para circulação interna na SUDENE só foi publicado em 1989. O mesmo é fruto do convênio já citado entre a SUDENE e a UFPE/Departamento de Ciências Geográficas.

Dentre as preocupações do grupo de pesquisa que realizou esse trabalho, destaca-se a de dar uma visão de totalidade ao Nordeste Brasileiro, para que um setor do conhecimento não fosse beneficiado em detrimento dos demais. O objetivo principal foi demonstrar que "os problemas ecológicos não são apenas biológicos, naturais, mas também, principalmente, sociais" (ANDRADE, 1989, p. 14).

Essa extensa e rica obra é estruturada em um total de quatro volumes: o Volume 1 trata do processo de ocupação do espaço nordestino, o povoamento e exploração dos recursos naturais e suas implicações ecológicas, a caracterização do quadro natural do Nordeste, os ecossistemas do litoral e mata oriental do Nordeste, e os ecossistemas do sertão e litoral setentrional. O Volume 2 discute os ecossistemas dos agrestes nordestinos e os ecossistemas do norte maranhense e extremo norte piauiense. Por seu turno, o Volume 3 discorre a respeito dos ecossistemas do domínio dos cerrados, os ecossistemas aquáticos, e a avaliação e potencialidades dos ecossistemas. Por fim, o Volume 4 traz anexos a respeito dos aspectos do clima do Nordeste, da pecuária regional e suas relações com o meio ambiente, e relações dos municípios segundo as suas respectivas regiões ecológicas (ANDRADE, 1989).

Outra produção importante que merece destaque dentro das abordagens integradas que abrangem o Semiárido do Brasil é o Zoneamento Agroecológico do Nordeste (ZANE) apresentado pela EMBRAPA, iniciado em 1991 e atualizado em anos posteriores (1993 e 2000).

Tendo como meta principal caracterizar e espacializar os diversos ambientes em função da diversidade dos recursos naturais e agrossocioeconômicos, nesta proposta são apresentadas as grandes unidades de paisagem e suas subdivisões em unidades geoambientais, classificando as paisagens do Semiárido Brasileiro em 20 diferentes Unidades de Paisagem, subdivididas em 172 Unidades Geo-ambientais (Quadro 2). O Zoneamento visa a elaboração de documentos norteadores da política de desenvolvimento integrado do Nordeste do Brasil.

Quadro 2- Grandes Unidades de Paisagem e Número de Unidades Geoambientais do Zoneamento agroecológico do Nordeste, EMBRAPA (2000).

Grandes Unidades de Paisagem	Número de Unidades Geoambientais
A – Chapadas Altas	8
B – Chapadas Intermediárias e Baixas	15
C – Chapada Diamantina	8
D – Planalto da Borborema	7
E – Superfícies Retrabalhadas	13
F - Depressão Sertaneja	34
G - Superfícies Dissecadas dos Vales dos Rios Gurguéia, Parnaíba, Itapecuru e Tocantins	18
H - Superfícies Dissecadas Diversas	4
I - Bacias Sedimentares	12
J - Superfícies Cársticas	12
L - Tabuleiros Costeiros	17
M - Baixada Litorânea	6
N - Grandes Áreas Aluviais	3
O - Golfão Maranhense	1
P - Grande Baixada Maranhense	1
Q – Dunas Continentais	2
R – Complexo de Campo Maior	2
S – Maciços e Serras Altas	3
T – Maciços e Serras Baixas	3
U – Serrotes, Inselbergues e Maciços Residuais	3

Fonte: Rodrigues e Silva *et al.*, 2000.

Esse processo de regionalização natural da EMBRAPA teve como base o conceito de Unidade Geoambiental, definida como uma entidade especializada, com destaque para o material geológico, a vegetação natural, o clima, o relevo, e a sequência de solos formando o conjunto da paisagem. Cabe destacar que primeiramente foram classificadas as Unidades Geoambientais que, posteriormente, são agrupadas para a formação das Grandes Unidades de Paisagem (ARAÚJO FILHO *et al.*, 1997).

O conceito de Unidade Geoambiental compreende realidades diversas, de acordo com as disciplinas contempladas (geografia, ecologia, pedologia, etc.) porém aquele que melhor se adapta às metas do desenvolvimento rural é: “Uma unidade geoambiental é definida como uma entidade especializada, na qual o substrato (material de origem do solo), a vegetação natural, o modelado e a natureza e distribuição dos solos, em função da topografia, constituem um conjunto de problemática homogênea, cuja variabilidade é mínima, de acordo com a escala cartográfica” (RICHE e TONNEAU, 1989 apud RODRIGUES E SILVA, *et al.*, 1993).

Como pode ser observado no fluxograma (Figura 2) a metodologia aplicada no ZANE possui dois eixos principais, um voltado para a análise dos componentes biofísicos (análise morfoestrutural, que inclui os recursos naturais, como solos, relevo, vegetação, clima e recursos hídricos), e outro voltado à análise dos componentes socioeconômicos (análise geográfica, que inclui os recursos agrossocioeconômicos, como densidade de ocupação, estrutura fundiária, principais produções e sistemas de produção). A partir da análise integrada desses dados observados na paisagem chega-se ao conceito de unidade geoambiental.

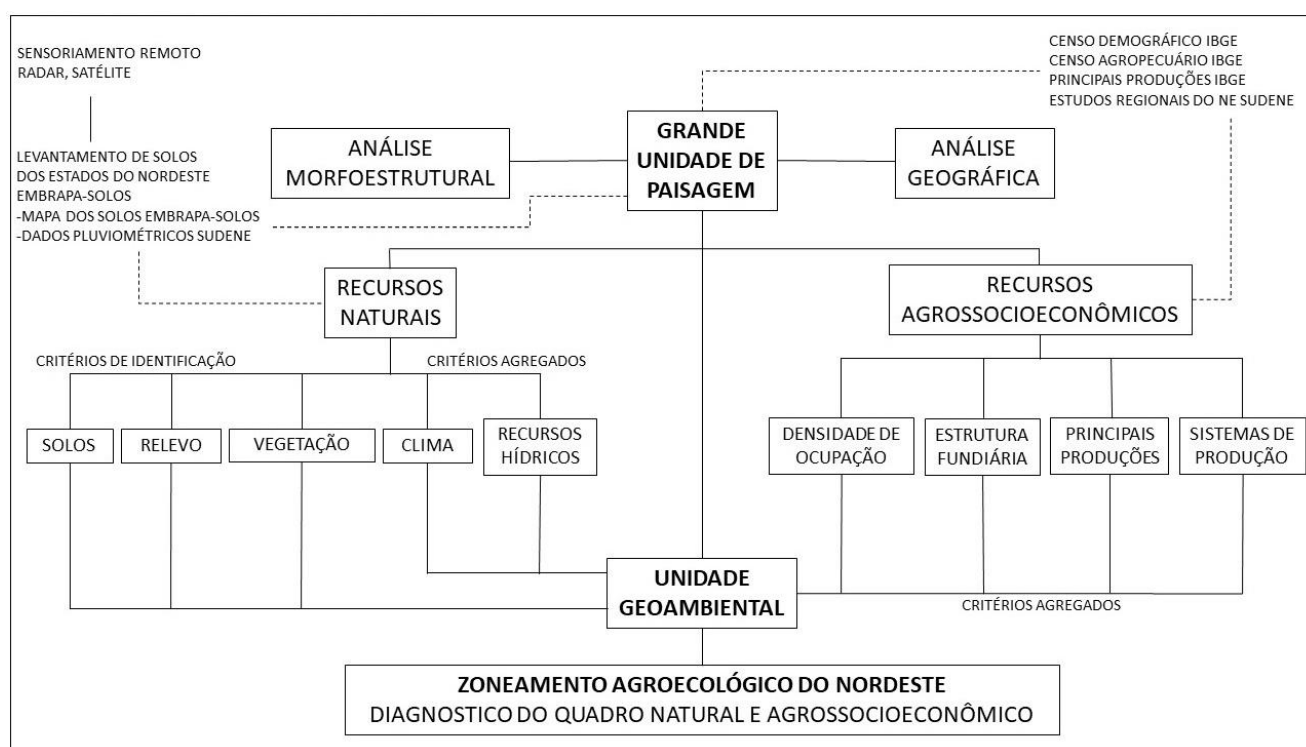


Figura 2 – Fluxograma do Zoneamento Agroecológico do Nordeste

Fonte: Rodrigues e Silva, *et al.*, 1993

Baseado diretamente no Zoneamento Agroecológico do Nordeste (EMBRAPA, 1991), SOUZA *et al.* (1992) trazem uma importante contribuição por meio do “Esboço Eco-geográfico do Semi-árido Brasileiro”, subdividindo o semiárido em 9 Unidades de Paisagem, tomando a proposta da EMBRAPA (1991) como fonte para a revisão e (re)denominação de cada Unidade de Paisagem.

É importante frisar que das 172 Unidades Geo-ambientais tratadas pela EMBRAPA (1991), são consideradas pouco mais de setenta na proposta de SOUZA *et al.* (1992). Isto ocorre devido às demais unidades não fazerem parte da área considerada até então como Semiárido Brasileiro. Dentro das 9 Unidades de Paisagem propostas por SOUZA *et al.* (1992) pode-se destacar:

1. *Planaltos Sedimentares*: recobertos por arenitos em estruturas horizontais e sub-horizontais, são grandes extensões de áreas submetidas às condições de semi-aridez e aos impactos das secas, a principal influência é climática, devido à irregularidade das chuvas;
2. *Depressão Sertaneja: Sertões do Centro-Norte e Sul*: superfícies de erosão desenvolvidas em rochas cristalinas, eventualmente sedimentares. Entre as principais problemáticas estão as chuvas concentradas em curto período do ano, e longa estação seca, com excessiva irregularidade do regime de precipitação;
3. *Planalto da Borborema*: conjunto estrutural de maciços ou blocos falhados e dobrados ou blocos falhados em rochas do embasamento cristalino. A disposição do relevo face aos deslocamentos das massas de ar gera diferenças ambientais profundas nessa unidade,

entre as principais problemáticas estão os efeitos da erosão devido à produção agropecuária;

4. *Planaltos com Coberturas Calcárias*: áreas dispersas e descontínuas de planaltos recobertos por calcários, além de afloramentos dispersos. A deficiência hídrica durante a maior parte do ano é a principal problemática;
5. *Maciços Residuais*: dispersos por todo o Nordeste Brasileiro, com níveis altimétricos variados e acima de 400-500m, modelados nos mais diferentes litotipos. Por serem parcialmente favoráveis às atividades agrícolas deve-se ter limitações destas atividades nas vertentes com maior declividade;
6. *Chapada Diamantina e Encosta do Planalto Baiano*: conjunto de extensos platôs modelados em rochas do embasamento recobertos por litologias sedimentares com altitudes médias superiores a 1000m. Nas áreas de relevos acidentados com maior declividade os solos de base cristalina são mais susceptíveis à erosão;
7. *Tabuleiros Costeiros*: superfícies rampeadas em sedimentos areno-argilosos, dissecadas em interflúvios tabulares. Nos solos podzólicos de textura argilosa a maior dissecação do relevo pode contribuir para aceleração da erosão através do escoamento hídrico laminar;
8. *Planície Costeira*: faixa estreita do CE-RN com elevado estoque de sedimentos arenosos modelados por processos fluviais. São áreas com preponderância de campos de dunas móveis, com equilíbrio ambiental muito frágil e que precisam ser preservadas, com destaque para os mangues.
9. *Grandes Planícies Fluviais*: áreas de acumulação aluvial nas planícies do médio São Francisco e dos baixos Jaguaribe, Parnaíba e Acaraú, entre outros. Os solos possuem alta fertilidade natural, porém, as limitações ao uso estão subordinadas à drenagem imperfeita. Os principais problemas estão relacionados à salinização e perda do solo.

Outra abordagem baseada nos pressupostos da ecologia, porém com um enfoque climático, é apresentada por Andrade (1998), tratando das regiões ecológicas para o Nordeste brasileiro. Nesta proposta são selecionadas pelo autor um conjunto de 34 variáveis climáticas utilizadas para a classificação ecológica, algumas destas extraídas do balanço hídrico de Thornthwaite (THORNTHWAITE e MATHER, 1955).

A metodologia deste trabalho tem como estrutura fundante a análise estatística, fazendo uso de análise fatorial, análise de agrupamento, e análise discriminante. Algumas variáveis não foram utilizadas para as análises estatísticas, sendo essas usadas para a descrição das regiões ecológicas identificadas.

Desta forma, Andrade (1998) classifica o seu recorte espacial (o território brasileiro situado a leste do meridiano de 44º Oeste e ao norte do paralelo de 16º Sul) em 9 Regiões Ecológicas, com suas subdivisões em Grupos Correspondentes. O critério adotado foi a ordem crescente dos valores interpolados médios da variável PTMAN (precipitação total média anual em mm), logo, a Região Ecológica 1 é a mais seca e a Região Ecológica 9, a mais úmida.

PROPOSTAS DE CLASSIFICAÇÃO DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO NO SÉCULO XXI

No Seminário de Planejamento Ecorregional da Caatinga, 1ª etapa, no ano de 2001, é apresentada a proposta de classificação das Ecorregiões do Bioma Caatinga, fruto do Seminário Caatinga do PROBIO (Programa Nacional da Biodiversidade) realizado no ano de 2000.

Esta proposta é alicerçada no conceito de ecorregião, entendida enquanto “uma unidade relativamente grande de terra e água delimitada pelos fatores bióticos e abióticos que regulam a estrutura e função das comunidades naturais que lá se encontram” (VELLOSO; SAMPAIO; PAREYN, 2002, p. 3). Desta forma, os autores citados buscaram focar nos principais elementos controladores da distribuição da biodiversidade na caatinga, que influenciam na sazonalidade, disponibilidade de água, características do solo, geomorfologia, geologia, e história da biota.

Inicialmente foram identificadas 8 Ecorregiões do Bioma da Caatinga: Complexo da Chapada Diamantina; Complexo de Campo Maior; Complexo Ibiapaba – Araripe; Depressão Sertaneja Meridional; Depressão Sertaneja Setentrional; Dunas do São Francisco; Planalto da Borborema; e Raso da Catarina.

Posteriormente, foi proposta uma nova delimitação com ajustes nos limites do bioma Caatinga. Nesta nova proposta foram adicionadas 7 novas áreas: Enclaves de Mata Atlântica; Área de Caitité; Área de Gentio do Ouro; Baixios de Irecê; Caatinga do Oeste do São Francisco; Chapada Diamantina; Corredor Capivara-Confusões. E ainda dentro dessa nova proposta foi excluída a área da Zona do Babaçu, pois, para os autores, a mesma é uma área de transição para o Cerrado, e não para a Caatinga, e seu caráter caducifólio não é suficiente para incluí-la no bioma Caatinga (VELLOSO; SAMPAIO; PAREYN, 2002).

No ano de 2004 foi publicado o livro "Geoecologia das paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental" do geógrafo e professor cubano José Manuel Mateo Rodriguez juntamente com os brasileiros Edson Vicente da Silva e Agostinho Paula Brito Cavalcanti. Sendo reeditada nos anos seguintes, esta obra traz grandes contribuições para o estudo da paisagem a partir da Regionalização Geoecológica (Sistema de Unidades Taxonômicas - SUT).

De acordo com Rodriguez *et al.* (2017) o Sistema de Unidades Taxonômicas (SUT) da regionalização da paisagem consiste na hierarquia e taxonomia das unidades individuais. Este sistema permite determinar o nível e a subordinação das unidades individuais. Apesar de existirem diferentes versões do SUT, Rodriguez *et al.* (2017) utilizam as seguintes unidades taxonômicas: Continentes/subcontinentes; País; Domínio; Subdomínio; Província; e Distrito-Região, em consonância com a proposta de Isachenko (1991).

Dentro das unidades da classificação de Rodriguez *et al.* (2017) para o território brasileiro, as seguintes unidades englobam o semiárido brasileiro: Planície Belém-São Luiz; Planalto Maranhão-Piauí; Planalto Borborema-Araripe; Depressão Sertaneja; e Planalto da Chapada Diamantina.

Em 2005, o Banco do Nordeste do Brasil (BNB) publicou o trabalho 'Proposta de Dimensionamento do Semi-árido Brasileiro', fruto de pesquisa realizada pela Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME). Entre os objetivos da referida obra estão:

apresentar critérios para a conceituação da semiaridez regional; e com base nos critérios estabelecidos, indicar e delimitar o espaço do semiárido brasileiro e os municípios nele incluídos.

A metodologia foi baseada na aquisição e análise de dados referentes ao clima e áreas de domínio conexo, especialmente, vegetação, geomorfologia, e domínios naturais e/ou ecológicos. Foi proposta uma análise baseada em critérios variados e de natureza geoecológica, ao invés de utilizar apenas um único parâmetro (volume pluviométrico). Neste trabalho, o semiárido brasileiro é investigado a partir do conceito de Unidades Geossistêmicas, em uma escala de 1:2.500.000, em ambiente GIS *Arcview*.

A partir dessa análise, são apresentadas 7 Grandes Unidades Geossistêmicas para o semiárido brasileiro: Depressão Sertaneja (Sertões); Planaltos Sedimentares (Chapadas e Chapadões); Planalto da Borborema; Planaltos com Coberturas Calcárias; Maciços Serranos Residuais (Serras); Chapada Diamantina e Encostas do Planalto Baiano; e Tabuleiros Pré-Litorâneos e Parte da Planície Costeira.

Outra produção importante que abrange as paisagens do semiárido brasileiro são os levantamentos da geodiversidade do Brasil realizados pela CPRM (Serviço Geológico do Brasil). Esses tiveram início em 2006 com a elaboração do Mapa Geodiversidade do Brasil, em escala de 1:2.500.000. Posteriormente esses mapeamentos foram realizados em escala regional (variando entre 1:500.000 e 1:1.000.000). Nesta escala regional a metodologia de mapeamento foi baseada na análise integrada do meio físico, tendo a geologia e os padrões de relevo como critérios de destaque para a classificação das unidades de paisagem.

Nesta abordagem são ainda levados em consideração, como critérios para a identificação das unidades de paisagem, as características geotécnicas, as coberturas de solos, o potencial e a disponibilidade de recursos hídricos, as vulnerabilidades, as capacidades de suporte à implantação das diversas atividades antrópicas dependentes dos fatores geológicos e, finalmente, a disponibilidade de recursos minerais essenciais para o desenvolvimento social e econômico do estado ou região (CPRM, 2020).

O mapa de Geodiversidade do Brasil abrange um total de 23 Domínios Geológico-Ambientais (D1 a D23) subdivididos em Unidades Geológico-Ambientais. Dentre estes cabem destacar 12 domínios para o Semiárido Brasileiro: Os Domínios D1, D4, D5, D6, D7 e D8 que correspondem às Coberturas Sedimentares e aos Sedimentos Inconsolidados, com suas respectivas características particulares. Os Domínios D15 e D16, referentes às sequências metassedimentares, e os Domínios D20, D21, D22 e D23, referentes aos Complexos Granitóides com suas variações particulares.

Em resposta à necessidade de mapas globais de alta resolução sobre os ecossistemas globais e a superfície terrestre., Sayre *et al.* (2014) apresentam a obra 'Um Novo Mapa de Unidades Ecológicas Terrestres Globais - Uma Abordagem de Estratificação Ecofisiográfica'. Baseado no conceito de Ecossistema, os autores trazem uma classificação global das paisagens, a partir de um enfoque que busca relacionar uma abordagem ecológica a uma abordagem fisiográfica.

A metodologia dessa obra consiste na análise dos dados de quatro camadas de informações (regiões bioclimáticas, formas de relevo, litologia, e cobertura dos solos), o que

permitiu a identificação de 3.923 Unidades Ecológicas Terrestres (Terrestrial Ecological Land Units - ELUs) e 47.650 Facetas Ecológicas (Ecological Facets - EFs) para toda a superfície terrestre.

Essa obra resultou em um rico banco de dados, que permite a identificação e análise de qualquer área do planeta, com resolução de pixel de 250 m, com informações a respeito das Unidades Ecológicas Terrestres e dados sobre clima, relevo, litologia e solos, que podem ser úteis para outras pesquisas e propostas de classificação das paisagens em todo o planeta.

Dentro dos pressupostos da escola russa de estudo da paisagem Cavalcanti (2016) apresenta a Carta das Paisagens do Semiárido Brasileiro, com o objetivo de refinar os limites das unidades e ampliar a informação acerca da organização natural das paisagens para o semiárido brasileiro. Trabalhando com a ideia de limites naturais (ISACHENKO, 1973; 1991), este conceito sugere que os principais contrastes paisagísticos ocorrem associados a transições ou mudanças abruptas na configuração de fatores condicionantes, como as rochas, o relevo e o clima.

Para essa classificação, Cavalcanti (2016) utiliza três variáveis, a partir do relevo, da geologia e da vegetação. Foram identificadas as Terras Altas (acima de 600 m) e Terras Baixas do semiárido brasileiro, tendo em vista que o clima e a composição florística são reconhecidamente variáveis em áreas elevadas do semiárido brasileiro (AB'SÁBER, 1964). A geologia foi classificada em 3 grupos de litotipos aflorantes no Semiárido Brasileiro: Rochas Cristalinas; Rochas Sedimentares; e Sedimentos (cobertura superficial inconsolidada). Quanto à vegetação, foi utilizado o mapa de vegetação do IBGE, recortado nos limites oficiais do semiárido brasileiro.

A partir dessas variáveis é concebida a carta das paisagens do semiárido brasileiro composta de: Terras Altas com Caatingas Hipoxerófilas; Terras Altas com Transição e/ou Enclaves Vegetacionais; Terras Baixas com Caatingas Hiperxerófilas e; Terras Baixas com Transição e/ou Enclaves Vegetacionais, além dos seus respectivos subgrupos.

Para Cavalcanti (2016) sua proposta da carta de paisagens do semiárido brasileiro traz avanços no detalhamento e precisão dos limites das unidades em relação a outras propostas já citadas (VELLOSO, SAMPAIO, PAREYN, 2002; VASCONCELOS SOBRINHO, 1970; ANDRADE, 1998). A proposta traz ainda um refinamento nos limites de subunidades, dentro da taxonomia trabalhada, sobretudo quando comparada a outras propostas (JAMES, 1952; ISACHENKO e SHLIAPNIKOV, 1989).

Dentro das perspectivas da ecologia, Tres *et al.* (2020) propuseram a classificação das paisagens brasileiras a partir das Zonas de Vida, metodologia desenvolvida por Holdridge (2000). Nesse sistema de classificação bioclimático baseado em parâmetros climáticos (biotemperatura e precipitação) e parâmetros não climáticos (latitude e altitude) são definidas as Zonas de Vida (Life Zones - LZs), que têm por objetivo agrupar associações ecológicas semelhantes. Em vez de usar a temperatura do ar, como outras classificações climáticas, neste caso usa-se a biotemperatura para representar o fator de "calor" no sistema das Zonas de Vida.

A biotemperatura é o intervalo de temperatura em que ocorre o crescimento eficaz das plantas, 0 a 30 ° C. Abaixo desse intervalo, a planta paralisaria seus processos e, acima dele, a fotossíntese seria zero devido às altas taxas de respiração. O uso da biotemperatura, bem como das informações de latitude e altitude, é a razão pela qual alguns autores consideram as Zonas de Vida como um sistema ecológico de classificação climática (TRES *et al.*, 2020).

São classificadas nessa proposta 35 Zonas de Vida para o Brasil. Essas são divididas entre Florestas Tropicais, Subtropicais, Temperada, Pré-montanas, Baixa-Montana, com Espinhos, Úmidas, Secas, e Muito Secas. Tres *et al.*, (2020) esclarecem ainda que o Nordeste se apresenta como a região mais heterogênea do Brasil, onde foram identificadas uma variedade de 21 Zonas de Vida. Em geral, as zonas de vida mais úmidas localizavam-se na região norte do estado do Maranhão e litoral sul do estado da Bahia. A Floresta Tropical Seca foi a Zona de Vida mais comum naquela região (23,29%), enquanto a Floresta de Espinhos, a Zona de Vida mais seca do Brasil, ocorre apenas no Nordeste.

SIMILARIDADES E DISTINÇÕES NAS DIFERENTES PROPOSTAS DE CLASSIFICAÇÃO DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Como fica evidenciado após a apresentação das diversas propostas, essas possuem diferentes bases teóricas e construções metodológicas distintas, apesar de apresentarem convergências conceituais e procedimentais em alguns pontos. As propostas ora utilizam dos conceitos da Ecologia como Ecossistema, Regiões Ecológicas, Ecorregião, Unidades Ecológicas Terrestres, e Zonas de Vida (COELHO, 1988; ANDRADE, 1998; VELLOSO, SAMPAIO, PAREYN, 2001; SAYRE *et al.*, 2014; TRES *et al.*, 2020), ora são fundamentadas em conceitos utilizados pela Geografia como Zonas, Regiões Naturais, Domínio Morfoclimático, Tipos de Paisagem, Unidades de Paisagem, Unidades Geossistêmicas, Paisagem, e Geossistema (JAMES, 1952; TRICART, 1959; VASCONCELOS SOBRINHO, 1970; AB'SÁBER, 1984; ISACHENKO E SHLIAPNIKOV, 1989; SOUZA *et al.*, 1992; BNB, 2005; CAVALCANTI, 2016). A confrontação dos diferentes estudos esclarece que, por vezes, as análises propostas por seus autores absorvem ideias de diferentes ciências de estudo da natureza, apesar de terem um eixo metodológico principal destacado.

Dentre os critérios de classificação das paisagens podem-se destacar a presença da geomorfologia, da vegetação e do clima, como aqueles mais comumente utilizados, estando presentes, em conjunto ou não, em todas as abordagens verificadas. Não obstante, outras abordagens apresentam um direcionamento mais unitário no elemento fundante de sua classificação, podendo esse ser o clima e a relação clima-vegetação (VASCONCELOS SOBRINHO, 1970; ANDRADE, 1998; TRES *et al.*, 2020), ou mesmo a geologia (CPRM, 2006).

Cabe destacar ainda que algumas dessas abordagens influenciam diretamente propostas posteriores, como é o caso de Tricart (1959) destacado por Vasconcelos Sobrinho (1970), e Ab'Sáber (1984), e este último por sua vez utilizado como referência nas propostas de Coelho (1988), Rodriguez, Silva, Cavalcanti (2004), BNB (2005), e Cavalcanti (2016). O ZANE (EMBRAPA, 1991) também é utilizado como referência nas propostas de Souza *et al.* (1992), Andrade (1998), Velloso, Sampaio, Pareyn (2001), e BNB (2005). E por sua vez, Isachenko e Shliapnikov (1989) influenciam as propostas de Rodriguez, Silva, Cavalcanti (2004), e Cavalcanti (2016). Um quadro comparativo das principais características das propostas é apresentado a seguir (Quadro 3).

Quadro 3 - Características das diferentes propostas de classificação integrada da paisagem que abrangem o semiárido brasileiro.

Características da Proposta Título e Ano da Proposta	Objetivos	Principais Referências	Base de Dados	Escala	Metodologia	Principais Conceitos	Crítérios de Classificação	Unidades Mapeadas	Área de Aplicação da Proposta
Zonas e Subzonas Naturais do Nordeste. James, 1952.	Conhecimento da distribuição das características ambientais do Nordeste do Brasil.	Ferraz (1925); Morize (1927); Freyre (1937); Serra (1945).	Mapa Internacional do Mundo; Mapa Aeronáutico Mundial; Atlas Pluviométrico	Escala Regional 1:1.000.000	Técnicas de campo geográfico.	Zonas	Formas de relevo; solo; água.	Zonas da Mata (Litoral, Tabuleiros, Terras Montanhosas, Planícies de Inundações); Zonas das Caatingas (Litoral, Tabuleiros, Planície Larga com Restos de Erosão, Maciços, Planície de Arenito, Bacia Sedimentar da Bahia, Várzea do São Francisco, Drenagem de Itapicuru)	Nordeste do Brasil
As Zonas Morfoclimáticas do Nordeste Brasileiro. Tricart, 1959.	Estudar a região dos contatos brutais e os tipos de zonas de transição.	Não Utiliza	Trabalho de Campo	Escala Regional	Viagem de estudos (estado da Bahia).	Zonas Morfoclimáticas	Vegetação; solo; clima; litologia; geomorfologia.	Unidades descritas (não mapeadas): A Região dos Contatos Brutais (Zona da Mata, Zona do Agreste, Zona do Sertão). Zonas de Transição (Zona de Transição do Piauí, Zona de Transição da Mata de Cipó (Bahia).	Nordeste do Brasil
As Regiões Naturais do Nordeste, o Meio e a Civilização. Vasconcelos Sobrinho, 1970.	Tem por motivação o estudo do meio nordestino e sua potencialidade para uso do homem.	Andrade (1968); Bigarella e Andrade (1964); SUDENE (1968); Caldas Lins e Andrade (1960); Cailleux e Tricart (1957).	Andrade (1968); Santos (1962); SUDENE (1968);	Escala Regional	Abordagem a partir da Geografia Ecológica	Regiões Naturais	Fatores Primários: geológicos; Fatores Secundários: climáticos, edáficos, bióticos. Fatores Recentes: traumáticos e econômicos.	Sete Regiões Naturais: Região Natural das Formações Litorâneas e Marítimas; Região Natural das Formações Norte-Hilêianas; Região Natural das Formações da Hiléia "Naiades"; Região Natural das Formações Sul-Hilêianas ou Intermediárias; Região Natural das Formações Atlânticas "Driades"; Região Natural das Formações Campestres "Oreades". Região Natural das Formações Degradadas "Hamadrias".	Nordeste, e o Brasil em linhas gerais.
PROJETO RADAMBRASIL. Ministério de Minas e Energia, 1973.	Implementar um Programa de Sensoriamento Remoto por Satélite	Cada volume apresenta um conjunto de referências para cada área estudada.	Sistema imageador GEMS (Goodyear Mapping System 1000).	550 mosaicos na escala 1:250.000.	Considerar a delimitação de áreas geográficas com características homogêneas sobre o ponto de vista de seu potencial produtivo.	Uso Potencial	Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra.	Não utiliza. O projeto apresenta 38 volumes de levantamento dos recursos naturais, abrangendo todo o território brasileiro.	Inicialmente Amazônia, e a partir de 1975 todo o território brasileiro.
Ecossistemas Continentais. Ab'Sáber, 1984.	Avaliar processos diferenciais de degradação da natureza nos vários domínios morfoclimáticos e fitogeográficos brasileiros.	Cailleux e Tricart (1957); Tricart (1958); Bertrand (1968).	Não específica	Escala Nacional	Estudo preliminar dos processos diferenciais de degradação da natureza; revisão dos tipos predominantes de processos antrópicos de degradação.	Domínio Morfoclimático	Clima; geologia; geomorfologia; vegetação; solos.	Unidades descritas (não mapeadas): Domínio Morfoclimático da Amazônia; Domínio Morfoclimático Semiárido do Nordeste; Domínio Morfoclimático dos Cerrados e Cerradões; Domínio Morfoclimático dos Planaltos de Araucárias; Domínio das Pradarias Mistas, com Florestas Galerias Subtropicais.	Brasil

Características da Proposta Título e Ano da Proposta	Objetivos	Principais Referências	Base de Dados	Escala	Metodologia	Principais Conceitos	Crítérios de Classificação	Unidades Mapeadas	Área de Aplicação da Proposta
Unidades Ambientais. IBGE, 1985.	Oferecer um conjunto de informações visando o conhecimento da dimensão espacial dos elementos naturais e dos aspectos sócio-econômicos da região nordestina, e subsídios para a compreensão de sua organização regional.	Brasil (1973); Kuhlmann (1954); Luetzelburg (1923);	Imagem LANDSAT – 1:1.000.000 preto e branco canais 5 e 7 e publicações	Escala Regional 1:8.000.000	A representação cartográfica é uma projeção da imagem de referência, baseado no conceito de fisionomia vegetal.	Unidades Ambientais	Geomorfologia; Vegetação.	Litoral Norte (Ceará R. Grande do Norte, Lençóis Maranhenses, Golfão Maranhense, Rios e Manguezais); Litoral Oriental; Litoral Sul-Baiano; Mata e Agreste; Superfícies Elevadas da Borborema; Chapada do Araripe; Superfícies Sertanejas; Depressão do São Francisco; Chapada Diamantina; Superfícies Aplainadas (Caatinga, Mata do Cipó, Floresta Úmida); Chapada Ocidental do São Francisco; Encostas Orientais do Meio Norte; Chapada do Apodi; Brejos de Altitude; Chapada e Chapadões do Meio-Norte; Depressão Central do Maranhão; Depressão da Guiana Maranhense.	Região Nordeste
Grandes Ecossistemas do Nordeste Brasileiro: Problemas e Soluções. Coelho, 1988.	A caracterização dos grandes ecossistemas regionais tem por objetivo difundir as condições fisiográficas atuais do meio ambiente em cada um deles, bem como apontar as mudanças que vêm ocorrendo em consequência da ação antrópica.	Ab'Sáber (1977); Beltrão e Lamour (1984); Vasconcelos Sobrinho (1973).	MME - Projeto RADAM BRASIL 1972; EMBRAPA / SUDENE Levantamento exploratório, reconhecimento de solos 1971/79.	Escala Regional 1:1.000.000	Abordagem ecológica. Estudo das principais características fisiográficas dos recursos naturais dos ecossistemas do Nordeste.	Ecossistemas	Clima, solo e vegetação.	Ecossistemas do Norte Maranhense e Extremo Norte Piauiense; Ecossistemas do Meio Norte; Ecossistemas do Sertão e Litoral Setentrional; Ecossistemas dos Agrestes; Ecossistemas do Sertão e Litoral Setentrional; Ecossistemas dos Agrestes; Ecossistemas do Litoral e Mata Oriental do Nordeste; Ecossistemas dos Cerrados.	Região Nordeste
ens. Isachenko e Shliapnikov, 1989.	Compreender a organização natural das paisagens.	Bernhard-Reversat (1969); Ovington (1962); Troll (1959).	Atlas de Geografia Física do Mundo, (Guerasimov, 1964)	Escala Planetária	Paisagem entendida como Geossistema. Relação das unidades zonais e azonais.	Tipos, Subtipos e Grupos de Paisagens	Identificação: Clima. Delimitação: Vegetação, Geomorfologia.	Destaca-se para o Nordeste do Brasil: Floresta Tropical Úmida; Savana Seca Subequatorial; e Savana Seca Tropical. Em contextos de Planaltos, Depressões, Platôs, Bacias Sedimentares e Planícies.	Toda Superfície Terrestre
ossistemas e Potencialidades dos Recursos Naturais do Nordeste. Andrade (SUDENE), 1989.	Estabelecer uma regionalização dos diversos ecossistemas da ampla área da região Nordeste do Brasil, incluindo o norte mineiro do Polígono das Secas.	Andrade (1980); Duque (1980); Mabeoone (1977); Sampaio (1977);	MME - Projeto RADAM BRASIL 1972; EMBRAPA / SUDENE Levantamento exploratório, reconhecimento de solos 1971/79.	Escala Regional 1:1.000.000	Abordagem ecológica. Enfoque multidisciplinar.	Ecossistemas	Regiões fitoecológicas, fatores fisiográficos (relevo e drenagem), variações da reflexão (tom e textura), e solos.	Ecossistemas do Norte Maranhense e Extremo Norte Piauiense; Ecossistemas do Meio Norte; Ecossistemas do Sertão e Litoral Setentrional; Ecossistemas dos Agrestes; Ecossistemas do Sertão e Litoral Setentrional; Ecossistemas dos Agrestes; Ecossistemas do Litoral e Mata Oriental do Nordeste; Ecossistemas dos Cerrados.	Região Nordeste e Norte Mineiro do Polígono das Secas

Características da Proposta Título e Ano da Proposta	Objetivos	Principais Referências	Base de Dados	Escala	Metodologia	Principais Conceitos	Crítérios de Classificação	Unidades Mapeadas	Área de Aplicação da Proposta
Zoneamento Agroecológico do Nordeste (ZANE). EMBRAPA, 1991.	Caracterizar e especializar os diversos ambientes em função da diversidade dos recursos naturais e agrossocioeconômicos.	Andrade (1977); Beltrão (1970); SUDENE (1977); Riché e Tonneau (1989).	Mapa de Solos do Nordeste (1:2.000.000.) SNLCS-EMBRAPA.	Escala Regional 1:2.000.000	Metodologia de diagnóstico do meio natural e agrossocioeconômico, tendo como base a "Unidade Geoambiental".	Unidade Geoambiental	Crítérios de identificação: Vegetação; relevo; solos. Crítérios de agregação: clima, recursos hídricos e quadro agrossocioeconômico.	20 Grandes Unidades de Paisagem: Chapadas Altas; Chapadas Intermediárias e Baixas; Chapada Diamantina; Planalto da Borborema; Superfícies Retrabalhadas; Depressão Sertaneja; Superfícies Dissecadas dos Vales dos Rios Guruguia, Parnaíba, Itapecuru e Tocantins; Superfícies Dissecadas Diversas; Bacias Sedimentares; Superfícies Cársticas; Tabuleiros Costeiros; Baixada Litorânea; Grandes Áreas Aluviais; Golfão Maranhense; Grande Baixada Maranhense; Dunas Continentais; Complexo de Campo Maior; Maciços e Serras Altas; Maciços e Serras Baixas; e Serrotes, Inselbergues e Maciços Residuais. Que por sua vez agrupam 172 unidades geoambientais.	Todo o Nordeste e a parte Norte de Minas Gerais
Condições geo-ambientais do Semiárido Brasileiro. Souza <i>et al.</i> , 1992.	Proposta de revisão e (re)denominação das Unidades de Paisagem do ZANE.	Bertrand (1968); EMBRAPA (1991); Major (1951);	Mapa do ZANE (EMBRAPA, 1991).	Escala Regional 1:2.000.000	Adaptações da proposta de Zoneamento da EMBRAPA (1991).	Unidades de Paisagem	Clima, vegetação, geologia, recursos hídricos, solos, ocupação das terras.	9 Unidades de Paisagem: Planaltos Sedimentares; Repressão Sertaneja; Sertões do Centro-Norte e do Sul; Planalto da Borborema; Planaltos com Coberturas Calcárias; Maciços Residuais; Chapada Diamantina e Encosta do Planalto Baiano; Tabuleiros Costeiros; Planície Costeira; e Grandes Planícies Fluviais.	Semiárido Brasileiro
Regiões Ecológicas do Nordeste. Andrade, 1998.	Estudo de classificação ecológica, propõe identificar áreas homogêneas, denominadas de regiões ecológicas.	Thorntwaite e Mather (1955); Nimer (1972); Martins <i>et al.</i> (1992); EMBRAPA (1991). Reis <i>et al.</i> (1993).	Normais Climatológicas (INEMET-BRASIL, 1992); Thorntwaite e Mather (1955); Dados Pluviométricos (SUDENE).	Escala Regional	Abordagem ecológica/climática com base em estatísticas. Análise fatorial, análise de agrupamento, e análise discriminante.	Regiões Ecológicas	34 Variáveis Climáticas	9 Regiões Ecológicas: As Regiões Ecológicas foram numeradas de 1 a 9, com suas subdivisões em Grupos Correspondentes.	Território brasileiro situado a leste do meridiano de 44° Oeste e ao norte do paralelo de 16° Sul
Ecorregiões do bioma Caatinga. Velloso; Sampaio; Pareyn, 2001.	Chegar a um consenso sobre uma proposta das grandes subdivisões reais da biodiversidade da caatinga.	Bailey (1976, 1995); PROBIO (2000); Rodrigues e Silva <i>et al.</i> (1993); EMBRAPA (2001); Olson <i>et al.</i> (2001);	Embrapa Monitoramento por Satélite (2001); Mapa do ZANE-EMBRAPA, (Rodrigues e Silva <i>et al.</i> , 1993, 2000).	Escala Regional 1:8.000.000	Foco nos principais fatores controladores da distribuição da biodiversidade na caatinga.	Ecorregião	Solos, Clima, Vegetação, Geomorfologia, Geologia.	8 Ecorregiões para o Bioma Caatinga: Complexo da Chapada Diamantina; Complexo de Campo Maior; Complexo Ibiapaba – Araripe; Depressão Sertaneja Meridional; Depressão Sertaneja Setentrional; Dunas do São Francisco; Planalto da Borborema; Raso da Catarina. Posteriormente são sugeridas novas áreas para inclusão no bioma Caatinga: Caatinga do oeste do São Francisco; Chapada Diamantina; Outras Áreas de "Cerrado" na Depressão Sertaneja Meridional; Área do Corredor Serra da Capivara – Serra das Confusões; Brejos de Altitude (Enclaves de Mata Atlântica). Exclusão da Zona do Babaçu.	Bioma da Caatinga

Características da Proposta Título e Ano da Proposta	Objetivos	Principais Referências	Base de Dados	Escala	Metodologia	Principais Conceitos	Critérios de Classificação	Unidades Mapeadas	Área de Aplicação da Proposta
Regionalização geoecológica (Sistema de Unidades Taxonômicas – SUT). Rodríguez; Silva; Cavalcanti, 2004.	Apresentar os elementos conceituais, teóricos, metodológicos e práticos da Geoeologia da Paisagem.	Ab'Saber (1969, 1996); Isachenko (1991); Caldeiron (1993); Fernandes e Bezerra (1990); IBGE (1985, 1992); Nimer (1984); Novaes Pinto (1993); Projeto Radambrasil (1979-1987); Ross (1985, 1995).	Atlas Nacional do Brasil (IBGE, 1985); Projeto Radambrasil (1979-1987).	1:2.000.000 (escala regional) A proposta estabelece diferentes escalas nos diferentes níveis da taxonomia.	Método de sobreposição das regionalizações parciais; método do fator principal; método da repetibilidade. análise regional; análise genética e evolutiva, em escala regional.	Unidades Taxonômicas	Variáveis físico-geográficas (climática, geomorfológica, edáfica, etc.).	25 Distritos para o território brasileiro: Planalto Norte-Occidental; Depressão de Boa Vista; Planície Acari-Tumucumaque; Planície Macapá; Planície Rio Negro; Planície Solimões; Planície Purus; Planície Santarém; Planície Belém-São Luís; Planalto Sul-Amazônico; Planalto Tocantins; Planalto Centro-Occidental; Planalto Goiás-Minas; Planalto da Bacia do Paraná; Planalto Maranhão-Piauí; Planalto Borborema-Araripe; Depressão Sertaneja; Planalto da Chapada Diamantina; Serras Internas de Goiás; Serras do Atlântico; Planalto do Sul do Paraná; Planície Meridional; Planalto Rio-Grandense; Depressão de Cuiabá; Depressão de Assunção.	Brasil
Proposta de Dimensionamento do Semiárido Brasileiro. Banco do Nordeste do Brasil (BNB/FUNCEME), 2005.	Apresentar critérios para a conceituação da semiaridez regional; Com base nos critérios estabelecidos, indicar e delimitar o espaço do semiárido brasileiro e os municípios nele incluídos.	Ab'Sáber (1974); Bertrand (1968); EMBRAPA (1991); FUNCEME (1993); Major (1951); Tricart e Killian (1979).	Base Cartográfica Integrada Digital do Brasil ao Milionésimo (IBGE, 2001); Mapa das Isoietas Modais, escala 1:2.500.000 (IBGE, 1985); Mapa do ZANE (EMBRAPA, 1991). Imagens IVDN-NOAA, passagens de 11/92 a 11/93.	Escala Regional 1:2.500.000	Aquisição e análise de dados referentes ao clima e áreas de domínio conexo, especialmente, vegetação, geomorfologia e domínios naturais e/ou ecológicos.	Unidades Geossistêmicas	Clima, vegetação, geomorfologia, geologia.	Depressão Sertaneja; Planaltos Sedimentares; Planalto da Borborema; Planaltos com Coberturas Calcárias; Maciços Serranos Residuais; Chapada Diamantina e Encostas do Planalto Baiano; Tabuleiros Pré-Litorâneos e Parte da Planície Costeira.	Semiárido Brasileiro
Levantamento da Geodiversidade do Brasil. CPRM, 2006.	Auxiliar na tomada de decisões os gestores locais e a sociedade (órgãos gestores das regiões metropolitanas, associações de municípios, Governo Federal e Estadual, órgãos e associações de classe da iniciativa privada, comunidade acadêmica, ONGs e população).	Crosta (1992); Guerra e Cunha (2001); Press e Siever (2006).	Sistema de Informações Geográficas (SIG) da Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo.	Escala Nacional 1:2.500.000	Análise integrada do meio físico.	Domínios Geológico-Ambientais; Unidades geológico-ambientais	Geologia e padrões de relevo.	23 Domínios Geológico-Ambientais, nomeados de Domínio 1 ao Domínio 23. Com suas respectivas subdivisões em Unidades geológico-ambientais.	Brasil

Características da Proposta Título e Ano da Proposta	Objetivos	Principais Referências	Base de Dados	Escala	Metodologia	Principais Conceitos	CrITÉrios de Classificação	Unidades Mapeadas	Área de Aplicação da Proposta
Unidades Ecológicas Terrestres Globais. Sayre <i>et al.</i> , 2014.	Em resposta à necessidade de mapas globais de alta resolução sobre os ecossistemas globais e a superfície terrestre.	Tansley (1935); Odum (1953); Bailey (1996); Metzger <i>et al.</i> (2013); Hartmann e Moosdorf (2012); Arino <i>et al.</i> (2008).	Estratificação Ambiental Global (GEOS), Metzger <i>et al.</i> (2013); Modelo digital de elevação USGS GMTED2010, 250 m; Mapa da Litologia Global (GLIM); Mapa Global de Cobertura do Solo (GlobCover).	Escala Planetária, Resolução de 250 m	Abordagem ecofisiográfica, abordando o ecológico (clima, solos) e o fisiográfico (relevo, litologia).	Unidades Ecológicas Terrestres; Facetas Ecológicas	Clima, Relevo, Litologia e Solos.	São identificadas um total de 3.923 Unidades Ecológicas Terrestres e 47.650 Facetas Ecológicas para toda a superfície global.	Toda Superfície Terrestre
Carta das Paisagens do Semiárido Brasileiro. Cavalcanti, 2016.	Refinar os limites das unidades e ampliar a informação acerca da organização natural das paisagens para o semiárido brasileiro.	Ab'Sáber (1964, 1967, etc.); Isachenko e Shliapnikov (1989); Sochava (1978);	Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo; Mapa de Vegetação do Brasil; ETOPO1 Global Relief Model.	Escala Regional. 1:4.000.000	Abordagem <i>downscaling</i> através de modelagem computacional.	Paisagem, Geossistema	Relevo, Geologia, Vegetação.	Quatro grupos de paisagens principais: Terras Altas com Caatingas Hipoxerófilas; Terras Altas com Transição e/ou Enclaves Vegetacionais; Terras Baixas com Caatingas Hipoxerófilas e; Terras Baixas com Transição e/ou Enclaves Vegetacionais. Os seguintes subgrupos são identificados para as Terras Altas: em colinas sobre o cristalino; em colinas sobre sedimentos; em colinas sobre rochas sedimentares; em patamares escalonados sobre o cristalino; em patamares sobre rochas sedimentares; para as Terras Baixas, os seguintes subgrupos de paisagens figuram no mapa: em pedimentos; em inselbergs, colinas e piemontes cristalinos; em glaciais; em dunas e colinas sobre sedimentos; em dunas, planícies, rampas e glaciais de acumulação; em colinas sobre rochas sedimentares.	Semiárido Brasileiro
Zonas de Vida Ecológicas do Brasil Tres <i>et al.</i> , 2020.	Aplicação do sistema de classificação de Holdridge para o Brasil, que pode ser relevante para tomadas de decisão na agricultura e silvicultura.	Alvares <i>et al.</i> (2012, 2013); Holdridge (2000).	Dados Climáticos de Alvares <i>et al.</i> 2012, 2013 (INMET/DNOC S/FAO/ONU); Modelo Digital de Elevação (SRTM);	Escala Nacional	Aplicação da proposta de classificação bioclimática de Holdridge	Zonas de Vida	Biotemperatura, Precipitação, Altitude, Latitude,	35 Zonas de Vida para o Brasil: Classificadas em Florestas Tropicais, Subtropicais, Pré-montadas, Baixa-Montana, com Espinhos, Úmidas, Secas, e Muito Secas.	Brasil

Fonte: James (1952); Tricart (1959); Vasconcelos Sobrinho (1970); Ab'Sáber (1984); IBGE (1985); Coelho (1988); Isachenko e Shliapnikov (1989); Andrade (1989); EMBRAPA (1991); Souza *et al.* (1992); Andrade (1998); Velloso, Sampaio, Pareyn (2001); Rodriguez, Silva, Cavalcanti (2004); BNB (2005); CPRM (2006); Sayre *et al.* (2014); Cavalcanti (2016); Tres *et al.* (2020). Organização do autor.

No tocante às unidades mapeadas percebe-se uma relação entre as classificações, como pode ser observado no Quadro 4, de modo que algumas unidades aparecem de forma recorrente, como são os casos do Planalto da Borborema, da Depressão Sertaneja e dos Maciços (Maciços Residuais). Outras unidades, porém, apresentam uma maior distinção na sua delimitação, como são os casos das Planícies Aluviais, Planaltos Sedimentares com relação às Chapadas, e os Tabuleiros Costeiros.

Quadro 4 - Correspondência simplificada das unidades de paisagem em diferentes propostas.

Grupos de Paisagem ISACHENKO e SHLIAPNIKOV (1989)	Grandes Unidades de Paisagem (ZANE) EMBRAPA (1991)	Unidades de Paisagem SOUZA et al. (1992)	Grandes Unidades Geossistêmicas (FUNCEME/BNB, 2005)	Domínios Geológico- Ambientais CPRM (2006)	Carta das Paisagens do Semiárido Brasileiro CAVALCANTI (2016)	Zonas de Vida Ecológicas do Brasil TRES et al. (2020)
Bacias Sedimentares com depósitos Mesozóicos e Paleozóicos Elevados ou em Planícies, com Savana Seca Subequatorial	A - Chapadas Altas; B - Chapadas Intermediárias e Baixas; I - Bacias Sedimentares	1 – Planaltos Sedimentares	2) Planaltos Sedimentares	Coberturas sedimentares	Terras Altas com Caatingas, em Colinas em Rochas Sedimentares; Terras Baixas com Caatingas, em Dunas, Planícies, Rampas e Glacis de Acumulação	Floresta Tropical Úmida/Seca, Floresta Tropical Seca/Úmida, Floresta Tropical Seca, Floresta Tropical Muito Seca, Floresta Tropical Premontana Seca, Floresta Tropical Premontana Espinhosa
Depressões no Embasamento Cristalino do Escudo Pré-cambriano com Savana Seca Subequatorial	F - Depressão Sertaneja; R – Áreas de Dunas Continentais;	2 – Depressão Sertaneja: Sertões do Centro-Norte e Sul	1) Depressão Sertaneja	Coberturas Sedimentares; Complexos Granitóides	Terras Baixas com Caatingas em Pedimentos, Inselbergs, Colinas e Piemontes Cristalinos	Floresta Tropical Seca, Floresta Tropical Muito Seca, Floresta Tropical Premontana Seca, Floresta Tropical Premontana Muito Seca, Floresta Tropical Espinhosa Seca, Floresta Tropical Premontana Seca/úmida
Planalto cristalino pré-cambriano com intrusões (batólitos), com Floresta Tropical Úmida, Savana Seca Subequatorial e Savana Seca Tropical	D – Planalto da Borborema	3 – Planalto da Borborema	3) Planalto da Borborema	Complexos Granitóides	Terras Altas com Caatingas, em Colinas do Cristalino e Patamares Escalonados no Cristalino	Floresta Tropical Seca, Floresta Tropical Muito Seca, Floresta Tropical Premontana Seca, Floresta Tropical Premontana Espinhosa Muito Seca
Depressões no Embasamento Cristalino do Escudo Pré-cambriano com Savana Seca Subequatorial; Platôs Elevados em Arenito Residual (Chapadas) com Savana Seca Subequatorial	I – Superfícies Cársticas	4 – Planaltos com Coberturas Calcárias	4) Planaltos com Coberturas Calcárias	Coberturas Sedimentares Clástico-carbonáticas	Terras Altas com Caatingas, em Colinas de Sedimentos e Colinas em Rochas Sedimentares. Terras Baixas com Caatingas, em Glacis, Dunas, Planícies, Rampas, Glacis de Acumulação, e Colinas em Rochas Sedimentares.	Floresta Tropical Muito Seca, Floresta Tropical Premontana Seca/Úmida, Floresta Tropical Premontana Úmida
Platôs Elevados em Arenito Residual (Chapadas) com Savana Seca Subequatorial	S – Maciços e Serras Altas; T – Maciços e Serras Baixas; U – Serrotes, "Inselbergues" e Maciços Residuais;	5 – Maciços Residuais;	5) Maciços Serranos Residuais	Complexos Granitóides; Sequências Metassedimentares	Terras Altas e Baixas com Caatingas, em Colinas no Cristalino, Colinas em Sedimentos, Colinas em Rochas Sedimentares e Patamares Escalonados no Cristalino, e Dunas e Colinas em Sedimentos	Floresta Tropical Premontana Seca, Floresta Tropical Premontana Muito Seca, Floresta Tropical Premontana Muito Seca Espinhosa
	C – Chapada Diamantina; E – Superfícies Retrabalhadas	6 – Chapada Diamantina e Encostas do Planalto Baiano	6) Chapada Diamantina e Encostas do Planalto Baiano	Coberturas Sedimentares Detríticas; Sequências Metassedimentares; Complexos Granitóides		Floresta Tropical Premontana Seca
Planícies Aluviais (e Costeirs) Rebaixadas com Floresta Tropical Úmida	L – Tabuleiros Costeiros	7 – Tabuleiros Costeiros	7) Tabuleiros Pré-Litorâneos e Parte da Planície Costeira.	Sedimentos Arenosos; Depósitos Inconsolidados	Terras Baixas com Caatingas em Dunas, Planícies, Rampas e Glacis de Acumulação	Floresta Tropical Seca, Floresta Tropical Seca/Úmida
	M – Baixada Litorânea	8 – Planície Costeira		Coberturas Sedimentares		
	N – Grandes Áreas Aluviais	9 – Grandes Planícies Fluviais		Sedimentos Arenosos Inconsolidados		

Fonte: Isachenko e Shliapnikov (1989), EMBRAPA (1991), Souza *et al.* (1992), BNB (2005), CPRM (2006), Cavalcanti (2016), Tres *et al.*, (2020). Organização do autor.

CONCLUSÕES

A análise das 19 propostas discutidas nesse artigo permitiu verificar que os limites das unidades mapeadas variam em função de três fatores principais: a) as variáveis escolhidas; b) a nomenclatura das unidades e c) as bases de dados disponíveis. Em relação à escolha das variáveis, são comuns fatores abióticos e bióticos clássicos da Geografia Física (clima, relevo, rochas, solos e vegetação), bem como o uso da terra, geralmente referindo-se às diferenças observáveis diretamente na fisionomia da paisagem, mas com forte sentido geoecológico. Além disso, embora muitas variáveis sejam elencadas para interpretação das unidades de paisagem, o desenho (delimitação) muitas vezes busca refletir a influência do clima na vegetação e/ou o controle das regiões geomorfológicas sobre o clima, e os padrões da vegetação e dos solos.

Não obstante, a evidente ausência de uma discussão das propostas pré-existentes e de um debate entre os autores, acerca das características e limites das unidades, revela certa falta de preocupação geoecológica, sistemática e de ampla aceitação na academia. Acredita-se que esse fato possa refletir o distanciamento entre as questões da geoecologia do *mainstream* dos debates da Geografia brasileira no século XX. Em relação à nomenclatura das unidades, embora haja certa variação associada às diferentes abordagens metodológicas, alguns termos são recorrentes, tanto em abordagens mais ecológicas quanto naquelas de cunho mais geográfico. Referem-se principalmente às unidades geomorfológicas com impacto reconhecido na vegetação, sobretudo em função da altitude e/ou exposição. Exemplos incluem o Planalto da Borborema, a Chapada do Araripe, a Chapada Diamantina e a Depressão Sertaneja.

Esse fato permite aventar a ideia de que uma nomenclatura baseada na expressão fisionômica da paisagem (daquilo que se pode ver, do relevo, da vegetação) tem um potencial de aceitação maior do que uma denominação mais genérica, como região 1, região 2, etc.

Em relação às bases de dados, nota-se uma forte dependência instrumental para elaboração dos produtos. Os trabalhos mais antigos estão fortemente baseados em trabalhos de campo e cartas topográficas. A partir da disponibilidade de mapas temáticos por entidades governamentais, o mapeamento passou a integrar informações secundárias mais frequentemente (como os dados do RADAMBRASIL). Por fim, a aplicação de geotecnologias como SIG e/ou Sensoriamento remoto permitiram uma ampliação da área, das variáveis e do nível de detalhamento dos mapas.

Conclui-se, portanto, que a Cartografia das paisagens tem sido reinventada na dependência dos dados e ferramentas disponíveis. É uma atividade que, apesar de antiga, não perde o fôlego, estando associada às demandas cada vez mais urgentes por uma visão integrada e coordenada dos dados ambientais.

REFERÊNCIAS

- AB'SABER, A. N. **Domínios morfoclimáticos e solos do Brasil**. In: AB'SABER, A. N. Os solos dos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado. Viçosa, 1996. p. 1-18.
- AB'SÁBER, A. N. **Ecossistemas Continentais**. In: OLIVEIRA, E. M.; KACOWICZ, Z. (Coord.). Relatório da Qualidade do Meio Ambiente. Sinopse. Brasília, DF: SEMA, 1984, p.171-218. (Publicado sem as bibliografias).
- AB'SÁBER, A. N. **Províncias geológicas e domínios morfoclimáticos no Brasil**. Geomorfologia, São Paulo, IGEOG, USP, n. 20, 1969.
- AB'SÁBER, A. N. **A problemática da desertificação e da galvanização no Brasil Intertropical**. USP, Instituto de Geografia. São Paulo, 1977.
- AB'SÁBER, A. N. **O relevo brasileiro e seus problemas**. In: AZEVEDO, A. Brasil: a Terra e o Homem. vol.1, cap. III. São Paulo: Cia. Editora Nacional. 1964.
- AB'SÁBER, A. N. **O domínio morfo-climático semi-árido das caatingas brasileiras**. São Paulo: IGEOGU-USP, 1974. 34p.
- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M. **Modeling monthly mean air temperature for Brazil**. Theor Appl Climatol, v. 113, p. 407-427, 2012.
- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. **Köppen's climate classification map for Brazil**. Meteorologische Zeitschrift, v. 22, p. 711-728, 2013.
- ANDRADE, G. O. de. **Panorama dos recursos naturais do Nordeste**. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 1968.
- ANDRADE, Leonaldo Alves de. **Classificação ecológica do território brasileiro situado a leste de meridiano de 44° oeste e ao norte do paralelo de 16° sul - uma abordagem climática**. Viçosa: UFV, 1998.
- ANDRADE, M. C. de. **A Terra e o homem no Nordeste**. 4. ed. Livraria Editora de Ciências Humanas, p. 49-123, São Paulo, 1980.
- ANDRADE, M. C. de. **Geografia econômica do Nordeste**. 3. ed. Atlas, São Paulo, 1977. 169p.
- ANDRADE, Manuel Correia de (Coordenação). **Ecossistemas e Potencialidades dos Recursos Naturais do Nordeste**. Recife, SUDENE - Departamento de Recursos Naturais - Divisão de Estudos Integrados, 1989.
- ARAUJO FILHO, J. C. de; SILVA, F. B. R. e; RICHE, G. R.; SOUSA NETO, N. C. de. **Zoneamento agroecológico como instrumento de planejamento no uso dos ambientes nas escalas regional e estadual**. In: Workshop Sobre Avaliação e Manejo Dos Recursos Naturais Em Área De Exploração Da Cana-de-açúcar, 1997, Aracaju: EMBRAPA-CPATC, 1997. p. 33-37.
- ARINO, O.; BICHERON, P.; ACHARD, F.; LATHAM, J.; WITT, R.; WEBER, J. **Globcover: the most detailed portrait of the Earth**. ESA Bulletin 136, European Space Agency, Frascati, Italy. 2008. 31 p.

- BAILEY, R. **Ecosystem Geography**. Springer. Verlag, New York, NY. 1996. 204 p.
- BAILEY, R. G. **Ecoregions of the United States**. USDA Forest Service, Intermountain Region. 1:7.500.000. EUA: Ogden, Utah, 1976.
- BANCO DO NORDESTE DO BRASIL. **Proposta de dimensionamento do semi-árido brasileiro. Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2005.
- BELTRÃO, A. E. de. **O inventário hidrogeológico do Nordeste: folha nº 6-Fortaleza-Ce**. SUDENE-DRN, Recife-PE, 1970.
- BELTRÃO, V. de A.; LAMOUR, C. **Uso atual e potencial dos dolos do Nordeste**. Recife, SUDENE, 1984.
- BERNHARD-REVERSAT, F.; HUTTEL, C.; LEMEÉ, G. **Biogeography and ecology in South America**. Hague, 1969.
- BERTRAND, G. **Paysage et géographie physique globale: esquisse méthodologique**. Revue géographique des Pyrénées et sud-ouest, v. 39, fasc. 3, 1968. p. 249-272.
- BIGARELLA, J. J.; ANDRADE, G. O. de. **Considerações sobre a Estratigrafia dos sedimentos Cenozoicos em Pernambuco (Grupo Barreiras)**. Univer. Federal de Pe., ICT. Arquivos n.2, p. 2-13, Recife, 1964.
- BRASIL. Departamento de Produção Mineral I, Projeto Radam - **Vegetação. Estudos Fitogeográfico da folha S.B. 23-Teresina e parte da folha S.B. 24-Jaguaribe**, vol. 2- Rio de Janeiro, 1973.
- BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Projeto Radam**. Parte das folhas SC.23 Rio São Francisco e SC.24 Aracaju; geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1973.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Secretaria Nacional de Irrigação. Departamento Nacional de Meteorologia. **Normais Climatológicas 1961-1990**. Brasília, 1992. 84 p.
- CAILLEUX, A.; TRICART, J. **Zones phytogeographiques et morphoclimatiques de Quaternaire au Brésil**. - C. R. de la Société de Biogéographie, 293, p. 7-13, Paris, 1957.
- CALDAS LINS, R.; ANDRADE, G. O. de. **Diferentes combinações do meio natural na zona da Mata Nordestina – Introdução ao estudo da variação dos fatores naturais na agroindústria do açúcar**. Anais da Associação dos Geógrafos Brasileiros, vol. XIII, 1959-60, p. 49-80, São Paulo, 1960.
- CALDEIRON, S. S. (Coord.). **Recursos naturais e meio ambiente: uma visão do Brasil**. Rio de Janeiro: 1993: IBGE, 154p.
- CAVALCANTI, L. C. de S. **Da Descrição de Áreas à Teoria dos Geossistemas: uma Abordagem Epistemológica sobre Sínteses Naturalistas**. Tese (Doutorado em Geografia). Recife: UFPE. 2013.
- CAVALCANTI, L. C. de S. **Geossistemas do Semiárido Brasileiro: Considerações Iniciais**. Caderno de Geografia, v.26, número especial 2, 2016.

- CAVALCANTI, L. C. S.; CORRÊA, A. C. B. **Da Descrição de Áreas às Sínteses Naturalistas: uma abordagem historiográfica sobre a ideia de 'áreas naturais'**. Espaço & Geografia, v.17, n. 2, p. 377-422. 2014.
- COELHO, J. **Os grandes ecossistemas do nordeste brasileiro: problemas e soluções**. B. Agric. Recife. V.6. n.1. p.31 a 93. jan./jun. 1988.
- CPRM. **Gestão Territorial. Levantamento da Geodiversidade**. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Gestao-Territorial/Saiba-Mais---Levantamento-da-Geodiversidade-5409.html>> Acesso em: 09, maio de 2020.
- CROSTA, A. P. **Processamento Digital de Imagens de Sensoriamento Remoto**. Campinas: UNICAMP, 1992. 170 p.
- DUQUE, G. **Solo e água no polígono das Secas**. 5. Ed. Fundação Guimarães Duque. Mossoró, 1980.
- EMBRAPA. **Monitoramento por Satélite**. Brasil visto do espaço: Nordeste, 2001.
- EMBRAPA. **Zoneamento Agroecológico do Nordeste: diagnóstico do quadro natural e agrossocioeconômico** – Brasil. Brasília: MARA, EMBRAPA – CPATSA/SNLCS, 1991.
- ESCOBAR, I. P.; OLIVEIRA, S. A. M. de; LIMA, S. P. S.; PRADO, R. L. de; FERREIRA, A. T. A. **Reprocessamento digital das imagens SLAR geradas pelos projetos RADAM e RADAMBRASIL - projeto RADAM-D**. Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil, 16-21 abril 2005, INPE, p. 4395-4397.
- FERNANDES, A.; BEZERRA, P. **Estudo fitogeográfico do Brasil**. Fortaleza: Stylus Comunicações, 1990. 205p.
- FERRAZ, J. de S. **Causas Prováveis das Secas do Nordeste Brasileiro**. Rio de Janeiro, 1925.
- FREYRE, G. **Nordeste**. Rio de Janeiro, 1937.
- FUNCEME. **Redimensionamento da região semi-árida do Nordeste do Brasil**. Fortaleza, 1993. 112p.
- GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (Org.) **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.
- HARTMANN, J.; MOOSDORF, N. **The new global lithological map database GLiM: A representation of rock properties at the Earth surface**. Geochemistry, Geophysics, Geosystems, p. 1-37, 2012.
- HOLDRIDGE, L. R. **Ecologia basada em zonas de vida**. San José, Costa Rica: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 2000.
- IBGE. **Atlas Nacional do Brasil - Região Nordeste**. Rio de Janeiro, 1985. 175p.
- IBGE. **Atlas Nacional do Brasil**. Ministério da Economia, Fazenda e Planejamento. 2. ed. Rio de Janeiro, 1992. 198p.
- IBGE. **Zonas fisiográficas do Brasil**. 1942. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/divisao-regional/15778-divisoes-regionais-do-brasil.html?edicao=24863&t=sobre>> Acesso em: 06/02/2022.

- ISACHENKO, A. G. **A Ciência da paisagem e a regionalização físico-geográfica**. Moscou: Editora da Escola Superior, 1991.
- ISACHENKO, A. G. **Principles of Landscape Science and Physical Geographic Regionalization**. Melbourne. 1973.
- ISACHENKO, A. G.; SHLIAPNIKOV, A. A. **Paisagens**. Moscou: MISL. 504p. 1989. Em russo.
- JAMES, P. E. **Observations on the Physical Geography of Northeast Brazil**. Annals of the Association of American Geographers, Vol. 42, No. 2. p. 153-176, 1952. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/2560977>> Acesso em: 20, maio 2021.
- KUHLMANN, E. **Os Tipos de Vegetação do Brasil (Elementos para uma classificação fisionômica)**, in Anais da Associação dos Geógrafos Brasileiros, vol. 8, tomo 1, 1953/54, p. 133-180. 1954.
- LUETZELBURG, P. V. **Estudos Botânicos do Nordeste**. MVOP - Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas, 1922-1923, 3º vol. Rio de Janeiro, 1923.
- MABESOONE, J. M. **Mapa de Aspectos Morfológicos**. In: Atlas de recursos naturais do Nordeste. SUDENE. Recife, 1977.
- MAJOR, J. **A Functional, Factorial Approach to Plant Ecology**. Ecology. 1951.
- MARTINS, S. V.; REIS, M. G. F.; ASPIAZU, C.; PEREIRA, J. F. **Interpolação de valores de altitude e de variáveis climáticas para o Estado do Espírito Santos**. Rev. Arv., v. 16, n. 3, p. 262-271. 1992.
- METZGER, M.; BUNCE, R.; JONGMAN, R.; SAYRE, R.; TRABUCO, A.; ZOMER, R. **A high-resolution bioclimate map of the world: a unifying framework for global biodiversity research and monitoring**. Global Ecology and Biogeography, p. 630-638, 2013.
- MORIZE, H. **Contribuição ao Estudo do Clima do Brasil**. 2nd edição. Rio de Janeiro, 1927.
- NIMER, E. **Climatologia da região nordeste do Brasil. Subsídios à geografia regional do Brasil**. R. Bras. Geogr., v.34, n.2, p.3-51, 1972.
- NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 1984. 421p.
- NOVAES PINTO, M. (Org.). **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas**. Brasília: Editora da Universidade de Brasília, 1993. 679p.
- ODUM, E. **Fundamentals of Ecology**. Philadelphia: W. B. Saunders Company, 1953. 383p.
- OLSON, D. M.; DINERSTEIN, E.; WIKRAMANAYAKE, E. D.; BURGESS, N. D.; POWELL, G. V. N.; UNDERWOOD, E. C.; D'AMICO, J. A.; ITOUA, I.; STRAND, H. E.; MORRISON, J. C.; LOUCKS, C. J.; ALLNUTT, T. F.; RICKETTS, T. H.; KURA, Y.; LAMOREAUX, J. F.; WETTENGEL, W. W.; HEDAO, P.; KASSEM, K. **R. Terrestrial Ecoregions of the World: a new map of life on Earth**. BioScience 51:11, 933-938. 2001.
- OVINGTON, J. D. **Quantitative ecology and woodland ecosystem concept**. Advances in ecological research. Vol. 1. N.Y., 1962.
- PRESS, S.; SIEVER, R. In: **Para entender a terra**, 3ª Edição. Trechos; Figs.1.10 e 2.15. Artmed Editora. Porto Alegre. 2006.

PROBIO. **Seminário sobre Avaliação e Identificação de Ações Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade do Bioma Caatinga**. 2000.

RADAMBRASIL. **Folha SA. 24 - Fortaleza, Levantamento de Recursos Naturais**, v. 21, Brasil, MME, Rio de Janeiro, 1981A.

RADAMBRASIL. **Folha SB. 24/25 - Jaguaribe/Natal, Levantamento de Recursos Naturais**, v. 23, Brasil, MME, Rio de Janeiro, 1981B.

RADAMBRASIL. **Folha SC. 24/25 - Aracaju/Recife, Levantamento de Recursos Naturais**, v. 30, Brasil, MME, Rio de Janeiro, 1983.

RADAMBRASIL. **Folha SD. 24 - Salvador, Levantamento de Recursos Naturais**, v. 24, Brasil, MME, Rio de Janeiro, 1981C.

REIS, M. G. F.; MARTINS, S. V.; TRISTÃO, R. A.; **Classificação ecológica para reflorestamento: uma nova metodologia**. In: Anais do CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO, 1 CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO. Curitiba, 1993.

RICHE, G. R.; TONNEAU, J. P. **Stratification du milieu l'exemple de Ouricuri**. Les Cahiers de la Recherche Développement, n. 24, p. 57-76, dec., 1989.

RODRIGUES E SILVA, F. B.; RICHE, G. R.; TONNEAU, J. P.; SOUZA NETO, N. C. de; BRITO, L. T. de L.; CORREIA, R. C.; CAVALCANTI, A. C.; SILVA, F. H. B. B. da; SILVA, A. B. da; ARAUJO FILHO, J. C. de; LEITE, A. P. **Zoneamento agroecológico do Nordeste: diagnóstico do quadro natural e agrossocioeconômico**. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA; Recife: EMBRAPA-CNPS, Coordenadoria Regional Nordeste, 1993.

RODRIGUES E SILVA, F. B.; SANTOS, J. C. P. dos; SOUZA NETO, N. C. de; SILVA, A. B. da; RICHE, G. R.; TONNEAU, J. P.; CORREIA, R. C.; BRITO, L. T. de L.; SILVA, F. H. B. da; SOUZA, L. de G. M. C.; SILVA, C. P. da; LEITE, A. P.; OLIVEIRA NETO, M. B. de. **Zoneamento agroecológico do Nordeste do Brasil: diagnostico e prognostico**. Recife: Embrapa Solos-Escritorio Regional de Pesquisa e Desenvolvimento Nordeste; Petrolina: Embrapa Semi-Arido, 2000.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V. da; CAVALCANTI, A. P. B. (orgs.). **Geoecologia das Paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental**. 5. ed. Fortaleza: Edições UFC, 2017.

ROSS, J. L. (Org.). **Geografia do Brasil**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1995. 546p.

ROSS, J. L. **Relevo brasileiro: uma nova proposta de classificação**. Revista do Departamento de Geografia. São Paulo, FFLCH/USP, n. 4, 1985. p. 25-39.

SAMPAIO, J. B. M. **Mapa pedológico**. In: SUDENE.DRN Atlas de recursos naturais do Nordeste. Recife, 1977.

SANTOS, L. B. dos. **Clima, em "Grandes regiões - Meio Norte e Nordeste"**. Biblioteca Geográfica Brasileira, V. III, série A. CNG. p. 113-134, Rio, 1962.

SAYRE, R.; DANGERMOND, J.; FRYE, C.; VAUGHAN, R.; ANIELLO, P.; BREYER, S.; CRIBBS, D.; HOPKINS, D.; NAUMAN, R.; DERRENBACHER, W.; WRIGHT, D.; BROWN, C.; CONVIS, C.; SMITH, J.; BENSON, L.; PACO VANSISTINE, D.; WARNER, H.; CRESS, J.; DANIELSON, J.;

- HAMANN, S.; CECERE, T.; REDDY, A.; BURTON, D.; GROSSE, A.; TRUE, D.; METZGER, M.; HARTMANN, J.; MOOSDORF, N.; DÜRR, H.; PAGANINI, M.; DEFOURNY, P.; ARINO, O.; MAYNARD, S.; ANDERSON, M.; COMER, P. **A New Map of Global Ecological Land Units — An Ecophysiographic Stratification Approach**. Association of American Geographers. Washington, DC, 2014.
- SERRA, A. **Meteorologia do Nordeste Brasileiro**. Rio de Janeiro, 1945.
- SOCHAVA, V.B. **Introdução à Teoria dos Geossistemas**. Novosibirsk: Nauka, 1978. 320p. Em russo.
- SOUZA, M. J. N.; OLIVEIRA, J. G. B. de; LINS, R. C.; JATOBA, L. **Condições Geo-Ambientais do Semi-Árido Brasileiro**. Ci. & Trop., Recife. v. 20, n. 1, p. 173-198, jan/jun., 1992.
- SUDENE. **Estudos e investigações dos recursos naturais do Nordeste**, DRN, p. 3-42, Recife, 1968.
- SUDENE. **Inventário hidrogeológico básico do Nordeste**. Recife-PE, 1977.
- TANSLEY, A. **The use and abuse of vegetational concepts and terms**. Ecology, v. 16, n. 3, p. 284-307. 1935.
- THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. **The water balance**. New Jersey: Centerton, 1955. 104p.
- TRES, A.; TETTO, A. F.; SOARES, R. V.; WENDLING, W. T.; SANTOS, G. H. ECOLOGICAL LIFE ZONES OF BRAZIL. **FLORESTA**, Curitiba, PR, v. 50, n. 3, p. 1575 - 1584, jul/set 2020.
- TRICART, J. **As Zonas Morfoclimáticas do Nordeste Brasileiro**. Publicações da Universidade da Bahia, Laboratório de Geomorfologia e Estudos Regionais, VII-4, Brasil, 1959.
- TRICART, J. **Observations sur le façonnement des rapides des rivières inter-tropicales**. - Bull. de La Sect. de Géorg. - Comm. des Travaux historiques et scientifiques. Sep. Impr. Nationale. Paris, 1958.
- TRICART, J.; KILLIAN, J. **L'éco-géographie et l'aménagement du milieu naturel**. Paris: Lib. F. Maspero, 1979. 325p.
- TROLL, C. **Tropical forest ecosystems**. FAO-UNESCO. Paris, 1978.
- VASCONCELOS SOBRINHO, J. **As regiões naturais de Pernambuco**. Arquivos do Instituto de Pesquisas Agronômicas. n.3. 1941. p.25-32.
- VASCONCELOS SOBRINHO, J. **As regiões naturais do Nordeste: o meio e a civilização**. Recife: Conselho do Desenvolvimento de Pernambuco. 1970. 441p.
- VASCONCELOS SOBRINHO, J. **Catecismo da ecologia**. Vozes, Petrópolis, 1973.
- VELLOSO, A. L.; SAMPAIO, E. V. S. B.; PAREYN, F. G. C. **ECORREGIÕES Propostas para o Bioma Caatinga**. Associação Plantas do Nordeste: Instituto de Conservação Ambiental The Nature Conservancy do Brasil, Recife, 2002.
- VILAS BOAS, J. H. Projeto RADAMBRASIL. **Sítio Eletrônico dos Antigos Funcionários do Projeto RADAMBRASIL**. Rio de Janeiro, 1998-2012. Disponível em: <<https://web.archive.org/web/20121215033703/http://www.projeto.radam.nom.br/index.html>> Acesso em: 12/01/2022.