

PLANÍCIE COSTEIRA DA MARAMBAIA - RJ: UMA ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE OS CRITÉRIOS MORFOGENÉTICOS E MORFOLÓGICOS NO MAPEAMENTO DE PLANÍCIES.

Leonardo Vomaro Weinstein ¹
Guilherme Borges Fernandez ²

INTRODUÇÃO

No Brasil, o mapeamento geomorfológico tem sido desenvolvido ao longo dos anos por duas principais autarquias governamentais: o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e o Serviço Geológico do Brasil (CPRM/SGB), das quais adotam diferentes metodologias em seus mapeamentos. Simultaneamente, na literatura acadêmica, o tema é amplamente aprofundado, apresentando como destaque as metodologias elaboradas por ROSS (1990), fortemente influenciada pelo Projeto RADAM (PELESCH et al., 2019) e até hoje difundida no ensino básico, fundamental e médio no Brasil.

A sistematização da cartografia geomorfológica no Brasil, talvez possa ser estabelecida a partir do Projeto RADAM, criado em 1970 com a finalidade de efetuar o levantamento dos recursos naturais da Amazônia Legal brasileira por meio do uso de sensoriamento remoto por radar. Contudo, após a satisfatória avaliação de seus resultados, o Projeto passou a ser intitulado de RADAMBRASIL, que foi expandido para todo território nacional, o que veio a culminar em avanços notáveis para o conhecimento cartográfico e particularmente da geomorfologia do país.

Segundo BARBOSA et al. (1984), naquela época, o Projeto RADAMBRASIL produziu os primeiros estudos sobre a existência de uma cartografia geomorfológica brasileira, revelando o papel importante que o projeto representou para se impulsionar o desenvolvimento da cartografia sobre as formas de relevo no território brasileiro. O fato é que, o Projeto RADAMBRASIL foi responsável pela produção de 38 volumes da Série Levantamento de Recursos Naturais, contendo relatórios e mapas temáticos na

¹ Mestrando do curso de Dinâmica dos Oceanos e da Terra da Universidade Federal Fluminense - UFF, leonardovomaro@id.uff.br:

² Doutor pelo Curso de Geografia da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, guilhermefernandez@id.uff.br.

escala de 1:1.000.000 para diferentes áreas das geociências (IBGE, 2018). Além do mais, os avanços técnicos e científicos alcançados pelo Projeto, no âmbito da geomorfologia, vão desde a sua metodologia para o levantamento e sistematização cartográfica do relevo, até o desenvolvimento de uma metodologia baseada em estrutura taxonômica de hierarquização.

Subsequentemente, no ano de 1985, o Projeto RADAMBRASIL passou a integrar o IBGE, do qual absorveu todo o seu acervo técnico e profissional, dando continuidade aos sistemáticos levantamentos cartográficos sobre o território brasileiro e institucionalizando a legenda de estruturação do relevo por meio da hierarquização de táxons. Isto se tornou muito claro quando, em 1995, o IBGE apresentou o principal norteador do arcabouço teórico-metodológico para cartografia geomorfológica no Brasil, a 1^o edição do Manual Técnico em Geomorfologia. Não obstante, o Manual também gozava de outras relevantes referências, de maneira a se posicionar em termos conceituais, norteadores para a hierarquização pretendida.

O 1^o Manual Técnico de Geomorfologia do IBGE, apresentava fundamentos voltados não só para a elaboração de mapas geomorfológicos, como também buscava sistematizar sua legenda cartográfica, uma das principais dificuldades enfrentadas no mapeamento sistemático ambiental do Brasil. Neste sentido, a fim de refletir uma nova realidade tecnológica, provida pelo advento do geoprocessamento e da maior resolução de imagens de sensoriamento remoto, é lançado em 2009 a 2^o edição do Manual Técnico, buscando otimizar a organização taxonômica do relevo em correspondência com outras abordagens classificatórias (BOTELHO e PELESCH, 2019).

Em paralelo ao IBGE, a CPRM/SGB foi outro órgão ativo para a disseminação do conhecimento cartográfico geomorfológico brasileiro, principalmente a que pese os últimos 20 anos. Procedente de uma tradição no âmbito do levantamento geofísico e geológico do território brasileiro, a CPRM/SGB produziu ao longo das últimas duas décadas significativos relatórios e mapeamentos acerca da geomorfologia e suas interfaces. Por sua vez, muitos destes produtos, embora inegavelmente influenciados pelo Projeto RADAMBRASIL, adotavam legendas metodológicas em que pese a compartimentação do relevo, diferentemente de outros órgãos, tal como o IBGE.

Isto foi abordado e discutido por Pelesch et al. (2019), no qual destaca esta divergência metodológica adotada por ambos órgãos, protagonistas no mapeamento geomorfológico no Brasil. Enquanto o RADAMBRASIL/IBGE apresenta uma rígida estrutura hierárquica, a CPRM adota a classificação de compartimentação do relevo, determinando classes genéricas de relevo, e a partir deles, classificando outras classes. Por fim, com base nas informações relatadas, o presente estudo tem como objetivo realizar uma análise comparativa entre diferentes legendas de mapeamento para a planície costeira da Marambaia. A Marambaia se apresenta como uma área apropriada para testes para estudos geomorfológicos, de maneira a se comparar legendas baseadas em processos geomorfológicos e formas. Para isso, foi considerado o mapeamento e a legenda taxonômica proposta por WEINSTEIN et al., (2023), que utiliza um critério morfogenético para distinguir feições, e um mapeamento realizado neste trabalho, que faz uso de um critério morfológico na distinção diferentes formas de relevo. Dessa forma, será discutido e analisado as vantagens entre as diferentes abordagens metodológicas para com o mapeamento das planícies costeiras no Brasil. Além disso, os autores também ressaltam a utilização de diferentes legendas metodológicas empregues pela CPRM, bem como em Mapeamento Geomorfológico do Estado do Rio de Janeiro (CPRM, 2000), onde fora adotado uma legenda hierárquica similar à do IBGE, baseada em Ross (1990).

Com este cenário, é inegável que a não adoção de uma padronização para a sistematização da legenda geomorfológica estaria refletida na produção do conhecimento acadêmico-científico, cujo embora assíduo, inúmeras legendas e metodologias são adotadas e propostas a todo momento por diferentes autores, culminando em conjuntura demasiadamente de difícil sistematização. Tendo em vista esta problemática, recentemente, a partir dos esforços institucionais envolvendo o IBGE, a CPRM/SGB e a União da Geomorfologia Brasileira (UGB) foi criado, em 2019, o Comitê Executivo Nacional (CEN) para a elaboração do Sistema Brasileiro de Classificação do Relevo (SBCR).

De maneira abrangente, o SBCR se propõe a desenvolver um Sistema de Classificação do Relevo utilizável em todo o país, em que não só seja possível a elaboração de uma linguagem comum entre as principais instituições, mas que também possa orientar a comunidade geomorfológica geral na padronização, estruturação e representação do relevo Brasileiro. Para que esses objetivos sejam alcançados, o CEN

buscou estruturar diferentes equipes técnicas, alcunhadas de Grupos de Trabalho, dispostas a discutir conceitos, métodos, níveis e escalas referentes à cada subsistema ou táxon a ser debatido. Mais detalhes sobre histórico e desenvolvimento de grupos de trabalho estão disponíveis em Botelho e Pelesch (2019).

Em relação ao subsistema costeiro, muito tem-se discutido e avançado acerca de suas novas diretrizes para uma classificação integrada das planícies costeiras no Brasil. Entretanto, tendo em vista a distribuição latitudinal, e influência de diferentes fatores como sedimentação moderna, geologia antecedente, aspectos diferenciados sobre a oceanografia que as mesmas apresentam, as discussões caminham para a restringir o subsistema a um 4º ou 5º táxon, mais detalhado a tratar-se de feições somente visíveis em escalas de detalhe.

Talvez uma das maneiras de se iniciar a sistematização de uma nomenclatura e biblioteca de formas, esteja em relação a esforços já publicados, sobre planícies costeiras. No caso do litoral fluminense, mesmo que empregando distintas metodologias, houve avanços a partir da cartografia geomorfológica da Massambaba (SILVA FIGUEIREDO et al., 2018), Cabo Frio e Peró (FERNANDEZ et al., 2017), delta do rio Paraíba do Sul (Pacheco e Fernandez, 2014; DA ROCHA et al., 2017; 2013a; 2013b) e mais recentemente, Marambaia (WEINSTEIN et al., 2023), cujo trabalho discute e propõe uma estrutura taxonômica aliada ao SBCR para o mapeamento em escala de detalhe em planícies costeiras.

METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)

Neste trabalho ambos os mapeamentos geomorfológicos foram realizados utilizando-se como referência as fotografias aéreas ortorretificadas do Projeto RJ-25, desenvolvido pelo IBGE no ano de 2005. Com relação aos metadados do Projeto RJ-25, as fotografias aéreas disponibilizadas podem ser utilizadas em mapeamentos na escala de detalhe de 1:25.000, em composição colorida (RGB), com resolução de em média 1 m por pixel, projetadas no sistema de coordenadas UTM fusos 23K e 24K, e referenciadas no sistema geodésico SIRGAS 2000. O órgão responsável pela produção das ortofotos foi a Coordenação de Cartografia (CCAR) do IBGE, lotada na Diretoria de Geociências (DGC). Para que o mapeamento das ortofotos fosse feito, foi realizado

um processo de aerotriangulação em blocos e o resultado final do ajustamento ficou entre 3 e 7m, compatível com a escala final do trabalho de 1:25.000.

No mapeamento geomorfológico da planície da Marambaia, cinco ortofotomosaicos foram necessários para cobrir a área de estudo. A título de informação, para melhoria das condições de mapeamento, também foram utilizados compilados de imagens de sensoriamento remoto gratuitas provenientes da Maxar Technologies, disponíveis no *software* do Google Earth 7.3.9. Estas, possibilitaram uma melhor visualização das diferentes feições geomorfológicas presentes na área de estudo quando necessário, uma vez que o *software* possui um amplo banco de fotografias aéreas, possibilitando o mapeamento consorciado entre as ortofotos e as imagens, o que veio a permitir uma maior acurácia na interpretação das feições localizadas na planície.

Para processamento dos dados vetoriais e matriciais, utilizou-se o *software* QGIS 3.28.6, que foi adotado para execução de todas as etapas referentes ao mapeamento, desde o tratamento das ortofotos, passando pela delimitação das feições identificadas à edição e confecção do layout do mapa.

Tabela 1: Dados Técnicos de Mapeamento e Publicação.

Fonte de Dados	Projeto RJ-25 (IBGE)
Tipo	Ortofotomosaico
Resolução Espacial	1m
Resolução Espectral	3 Bandas
Bandas	RGB (Visível)
Escala de Mapeamento	1:5.000
Escala de Publicação	1:140.000

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em trabalhos anteriores, os resultados de uma classificação morfogenética da Planície da Marambaia nos revelaram que a área apresenta formas de relevo derivadas da ação oceanográfica, maregráfica, lacustre, e também ajustadas à ação eólica. Por outro lado, em função das características da área de estudo, formas de relevo identificadas por ondas em ambiente restrito, aqui definidas por lacustre, também puderam ser classificadas. Por isso, é necessário o esclarecimento, haja visto, que a

fisiografia definida por lacustre, na realidade deve ser interpretada por ambientes de ondas em pista limitada, que são aquelas derivadas por vagas geradas dentro da Baía de Sepetiba, que de fato está diretamente conectada ao oceano, porém marulhos são refratados e não tem papel no desenvolvimento destas feições. Áreas de influência das marés estão restritas a leste da planície costeira, em sedimentos fixados por vegetação de manguezal, resultantes da flutuação vertical astronômica, e deposição de sedimentos finos. Feições eólicas estão distribuídas ao longo de toda a planície. Outros detalhes acerca do mapeamento a partir da morfogênese podem ser encontrados em (WEINSTEIN et al., 2023). Todavia, quando empregada a metodologia de um mapeamento morfológico, os resultados apresentados são equivalentes aos de um morfogenético, exibindo as mesmas formas de relevo. Entretanto, é de se referir que a legenda morfogenética dispõe de uma melhor organização e estruturação das feições, principalmente no que diz respeito à elaboração e inicialização do mapeamento.

Tabela 2: Legenda de Formas referente ao Mapeamento Morfológico da Planície Costeira da Marambaia.

Planície Costeira				
Formas de Relevo Simbolizadas	Linha de Praia		Cristas de Praia	
Formas Poligonais	Área Alagada	Auréola de Colmatação	Embasamento Pré-Cambriano	Flying Spit
	Área Antropizada	Barreira Costeira	Planície Hipersalina	Spit Lagunar
	Canal de Maré	Depósito Eólico	Depressão	Área Urbanizada

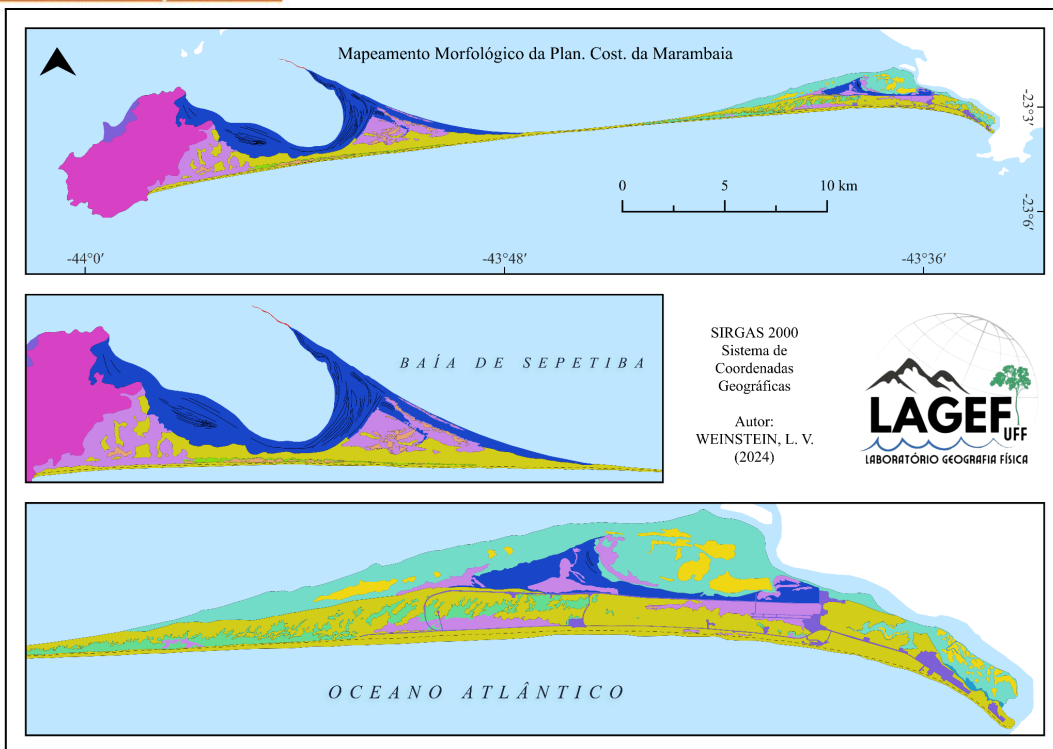


Figura 1: Mapa Morfológico da Planície Costeira da Marambaia.

Por essa razão, na planície costeira estudada neste trabalho, não é possível que seja realizado um mapeamento morfológico sem que a morfogênese esteja intrinsecamente relacionada. Também é necessário ressaltar que, hoje, o Manual Técnico em Geomorfologia do IBGE já preconiza os parâmetros morfogenéticos - presentes na tipologia de modelados - precedentes à individualização das formas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por fim, tratando-se de planícies costeiras, em especial as localizadas no estado fluminense, não é clara uma distinção de mapeamentos entre as metodologias de legenda que levam em consideração a morfologia (formas) ou morfogênese das feições. Por isso, aliado às discussões do SBCR e a hierarquização das classificações de relevo, é recomendado que o mapeamento morfogenético de planícies, preceda a biblioteca de formas, uma vez que as formas apresentam ser indissociáveis à os critérios morfogenéticos.

Palavras-chave: Mapeamento Geomorfológico; Sistema Brasileiro de Classificação de Relevo, Planícies Costeiras, Restinga da Marambaia, Geomorfologia.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, G.V.; SILVA, T.C.; NATALI FILHO, T.; DEL'ARCO, D.M.; COSTA, R.C.R. Evolução da metodologia para mapeamento geomorfológico do Projeto RADAMBRASIL. In: PROJETO RADAMBRASIL. Boletim Técnico: Série Geomorfologia. Ministério de Minas e Energia, Projeto RADAMBRASIL, n.1, 1984.
- BOTELHO, R. G. M.; PELECH, A.S. Do mapeamento geomorfológico do IBGE a um Sistema Brasileiro de Classificação do Relevo. *Revista Brasileira de Geografia*, Rio de Janeiro, v. 64, n. 1, p. 183-201, 2019. DOI: https://doi.org/10.21579/issn.2526-0375_2019_n1_183-201.
- CPRM. Mapa Geomorfológico do Estado do Rio de Janeiro. Escala:1:500.000. CPRM, 2000. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Geodiversidade/Projeto-Rio-de-Janeiro---Geomorfologica-613.html> Acesso em: 12 ago. 2024.
- FERNANDEZ, G. B.; PEREIRA, T. G.; ROCHA, T. B.; MALUF, V.; MOULTON, M.; OLIVEIRA FILHO, S. R. de. Classificação Morfológica das Dunas Costeiras Entre o Cabo Frio e o Cabo Búzios, Litoral do Estado do Rio De Janeiro. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, [S. l.], v. 18, n. 3, 2017.
- IBGE. Desbravar, conhecer, mapear : memórias do Projeto Radam/RadamBrasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. 337 p.
- PELECH, A.S.; NUNES, B.T.A.; GATTO, L.C.S.; BOTELHO, R.G.M. Considerações sobre o mapeamento geomorfológico do território brasileiro: algumas abordagens na representação regional. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, v.20, n.3, p. 681-690, 2019.
- PACHECO, H. Mapeamento Geomorfológico da Planície do Delta do Rio Paraíba do Sul, no Norte Fluminense. Orientador: Guilherme Borges Fernandez. 2014. 56 f. TCC (Graduação) - Curso de Geografia, Instituto de Geociências, Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2014.
- ROCHA T.B. A planície costeira meridional do complexo deltaico do rio Paraíba do Sul (RJ): Arquitetura deposicional e evolução da paisagem durante o Quaternário Tardio. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Geografia, Departamento de Geografia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 178p. 2013a.
- ROCHA, T. B.; FERNANDEZ, G. B.; PEIXOTO, M.N.O. & RODRIGUES, A. Arquitetura Depositional e Datação Absoluta das Cristas de Praia Pleistocênicas no Complexo Deltaico do rio Paraíba do Sul (RJ). *Brazilian Journal of Geology*, 43(4): 711-724. 2013b.
- ROSS, J. L. S. *Geomorfologia, Ambiente e Planejamento*. Ed. Contexto, São Paulo, 1990.
- SILVA FIGUEIREDO, M.; BAPTISTA DA ROCHA, T.; FERNANDEZ, G. B. Geomorfologia e Arquitetura Depositional Interna da Barreira Costeira Holocênica da Massambaba, Litoral do Estado do Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, [S. l.], v. 19, n. 3, 2018.
- WEINSTEIN, L. V.; FERNANDEZ, G. B.; HOLANDA, T. F. 2023. Mapeamento morfo-genético da planície costeira da Marambaia: Contribuição para discussões do Sistema de Classificação do Relevo (SBCR). In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA, 14., 2023, Corumbá (MS). *Anais...* Corumbá, UFMS. 2023.