

RAÍZES DOS MAPEAMENTOS GEOMORFOLÓGICOS E PERSPECTIVAS ATUAIS

GEOMORPHOLOGICAL MAPPING ROOTS AND CURRENT PERSPECTIVES

RESUMO

Discussões sobre metodologias de mapeamentos geomorfológicos têm estado presente em debates geocientíficos nos últimos anos no Brasil, haja vista o significativo número de técnicas e métodos para sua realização. Deste modo, o presente artigo busca realizar um resgate, a partir da análise das correntes de pensamento geomorfológico, do momento em que ocorreram as primeiras ideias e propostas de elaboração de mapeamentos do relevo, de suas bases teórico-metodológicas para reconhecimento, classificação, atribuição taxonômica e delimitação das unidades morfológicas. Procurou-se abordar, também, de que modo no Brasil a cartografia geomorfológica foi sendo construída e algumas das experiências existentes na atualidade frente aos avanços das geotecnologias que vêm sendo incorporadas às técnicas de mapeamento. E, por fim, pontuar suas aplicabilidades em políticas de planejamento e manejo de uso da terra.

Palavras-Chave: Abordagens teórico-metodológicas. Formas de relevo. Metodologias de mapeamentos geomorfológicos. Taxonomia e aplicação.

ABSTRACT

Discussions about geomorphological mapping methodologies have been present in Brazil's geoscientific debates in the last few years, since there's a significant number of techniques and methods to do so. Therefore, this article intends to rescue the moment when the first ideas and propositions about relief mapping were made as well as its theoretical-methodological basis of classification, taxonomic attribution and geomorphological units' delimitation, by analyzing different geomorphological schools of thought. We also tried to approach the ways through which, in Brazil, geomorphological cartography has been built and some current experiences in the light of the incorporation of geotechnological advancements to mapping techniques. Lastly, we point out its applicability on planning and land use management policies.

Keywords: Theoretical-methodological approaches. Landforms. Geomorphological mapping methodologies. Taxonomy and application.

 *Telma Mendes da Silva*¹

1- Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, RJ-Brasil.

Correspondência: telmendes@globocom

Recebido em: 23-11-2020

Aprovado em: 20-12-2020



Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Licença Creative Commons BY-NC-SA 4.0, que permite uso, distribuição e reprodução para fins não comerciais, com a citação dos autores e da fonte original e sob a mesma licença.



INTRODUÇÃO

A Ciência Geográfica possui diversas especialidades acadêmicas que orientam o olhar dos pesquisadores na interpretação e compreensão de aspectos distintos que emolduram o cenário observado e analisado. A Geomorfologia se constitui em uma dessas especialidades, onde o entendimento da forma de como se dá a organização dos componentes do relevo que caracterizam o quadro natural é buscado, assim como compreender a dinâmica de processos geomorfológicos pretéritos e atuais e que estão diretamente vinculados à (re)conformação da paisagem.

Sabemos que a superfície terrestre não é plana e uniforme, mas sim caracterizada por setores de distintas elevações, bem como depressões, que a marcam. Estas formas de relevo têm variações em escala espacial que variam desde a escala planetária, com a distinção de formas emersas continentais e no assoalho oceânico, passando por feições de cadeias de montanhas, planaltos, depressões e grandes planícies fluviais ou marinhas, em escala de abrangência regional, até feições de escarpas, morros, colinas, terraços fluviais e pequenas planícies em escala local. A distinção espacial das formas de relevo tem por gênese toda uma história de modificações temporais, que variam desde a escala geológica àquela do homem, onde a paisagem natural está sempre se (re)modelando.

Nesta perspectiva de análise, ressalta-se a clássica trilogia “forma-estrutura-processo” como fundamental na base da investigação geomorfológica, onde formas de relevo semelhantes podem possuir estruturas subsuperficiais distintas que resultam em processos diferentes na paisagem. Nessa trilogia, inspirada nas categorias de análise geográfica proposta por Milton Santos (1985), está implícita a questão interescalar, onde a “forma de relevo” é resultante de processos geológico-geomorfológicos que ocorrem em diferentes escalas de tempo (desde à escala geológica, produzindo elevações e depressões na superfície terrestre derivadas de processos de dobramentos, falhamentos, etc., à escala

histórica, onde o homem é o fator direto na produção de relevos “tecnogênicos”¹ e/ou indireto na intensificação de processos erosivos e deposicionais). Dentro deste mesmo raciocínio, Corrêa (2017; p.4) coloca que:

“Processo e forma, mais especificamente, processos e formas espaciais encontram-se indissociavelmente articulados entre si, constituindo uma unidade que inclui ainda estrutura e função (SANTOS, 1985). Processos efetivam-se por meio de formas, sem as quais constituem apenas possibilidades. As formas, por outro lado, derivam de processos, não tendo existência de per si, podendo ser vistas como uma pausa, mais ou menos longa, no processo. As relações entre processo e forma, contudo, são complexas, como apontado, entre outros, por Corrêa (2011a), que discute, entre outras, as relações de convergência, divergência e refuncionalização. Formas espaciais podem ser representadas diagramaticamente, assim como os processos também podem, por meio de uma sequência diacrônica de formas nas quais a atuação de processos altera as formas mais antigas [...]”.

Mesmo que esta abordagem geográfica tenha sido bastante utilizada, inicialmente, para fundamentar a análise evolutiva de processos que ocorrem em áreas urbanas (como, p. ex., as mudanças de função de prédios e casarios antigos de um centro urbano) é bastante notória sua adoção nas transformações existentes no relevo. Processos geomorfológicos de erosão fluvial que levam, com o passar do tempo, ao recuo de cabeceiras de drenagem, podem gerar uma alteração local de um trecho do divisor de drenagem. Atribuindo-lhe uma nova função no momento em que ocorra a destruição deste, através de uma captura ou pirataria de um rio, de uma drenagem da bacia hidrográfica adjacente e, assim, no trecho do antigo divisor se terá o corte por onde o fluxo d’água irá passar e, portanto, haverá uma nova funcionalidade, agora de fundo de vale e não mais de divisor.

¹ Entende-se como relevos e depósitos tecnogênicos locais que têm, em seu histórico, origem em atividades antrópicas diretas e indiretas sobre o terreno, resultando em uma transformação significativa dos aspectos naturais da paisagem (BROWN, 1971; DOUGLAS, 1983; SZABÓ, 2010; PELOGGIA, 2019).

Mapear a diversidade morfológica surge como uma demanda geográfica a se registrar, em um documento cartográfico, formas distintas que têm o objetivo de servir como um plano de informação para subsidiar a compreensão da dinâmica evolutiva atual. Sendo assim, constituir uma base consistente e representando uma das mais importantes ferramentas, no processo de ocupação da paisagem, no sentido de melhor direcionar a atuação da sociedade para que esta cause o menor impacto possível aos recursos naturais e, assim, subsidiar políticas de planejamento e uso adequado da terra (VINHA e NUNES, 2010).

Logo, o presente artigo tem por objetivo principal realizar um resgate das raízes teórico-metodológicas dos mapeamentos geomorfológicos, bem como contextualizar alguns métodos e técnicas de se representar formas de relevo e traçar linhas gerais de sua aplicabilidade.

REPRESENTANDO O RELEVO EM MAPAS

A representação do relevo em formato de mapas não é assunto recente na literatura, havendo registros desde o início do século XIX (TROPMAIR e MNICH, 1969). A importância adquirida pelas cartas geomorfológicas veio de encontro a uma crescente necessidade de compreensão dos sistemas ambientais após a II Grande Guerra Mundial (TROPMAIR, 1970), demonstrando que a valorização das contribuições científicas não se restringiria apenas à participação de físicos na elaboração de bombas atômicas, mas também subsidiando o entendimento da estruturação e funcionamento dos diversos ambientes existentes no Planeta.

Devido ao reconhecimento da importância dos mapeamentos geomorfológicos, a União Internacional de Geografia (*International Geographical Union – IGU/UGI*) criou, na década de 50, uma subcomissão específica sobre esta temática e procurou discutir diversas propostas das diferentes escolas geográficas sobre a sistematização e o

agrupamento dos processos modeladores e das formas resultantes². Nesta subcomissão, procurou-se desenvolver uma metodologia de mapeamento geomorfológico e adoção de um sistema uniforme que garantissem uma compatibilidade de legenda entre as diversidades de relevo em distintas regiões, além de demonstrar aplicações dos mapas geomorfológicos em escalas local e regional, a fim de facilitar a utilização racional da superfície terrestre. Por décadas, este foi o objetivo das diversas propostas de mapeamento elaboradas por linhas das pesquisas geográficas internacionais e nacionais.

Como forma de melhor posicionar o leitor, fazemos nossas, as palavras de Abreu 2003[1983], no que tangem às principais correntes da Ciência Geomorfológica. Para o autor, há uma corrente originária de profissionais advindos do raciocínio mais geológico, reconhecida como escola anglo-americana, onde a interpretação evolutiva da paisagem está vinculada a uma análise temporal (abordagem historicista. O autor William Morris Davis (1899) é um dos melhores representantes, com a proposta do “Ciclo Geográfico”. Esta abordagem tem como base a ideia evolucionista de Charles Darwin na sua obra “Origem das Espécies” (2011[1859]) e, deste modo, Davis dá base às ideias da “Geomorfologia Cíclica”, onde diferenciações do relevo eram interpretadas como correspondentes a diferentes estágios evolutivos: juventude, maturidade e senilidade. Esta abordagem interpretativa imperou por anos e, somente em meados da década de 1940, um novo paradigma associado à análise espacial e estudos de bacias de drenagem surge na análise geomorfológica. Este paradigma tem como base o raciocínio lógico provindo das Teorias das Redes, dos Gráficos, dos Conjuntos e da Informação, e, que marcaram, por sua vez, a Era da Quantificação na Geografia, e que para a Geomorfologia está diretamente associada à morfometria de bacias de drenagem, através de cálculos de parâmetros morfométricos (área da bacia (A), perímetro da bacia (P), hierarquização da rede de drenagem, comprimento total de rios (LT) para fins de cálculos de densidade de drenagem (Dd), etc.). A utilização destes parâmetros e de

² Atualmente, esta subcomissão não existe mais. Foi desarticulada na década de 2010 por seu esvaziamento e por, infelizmente, não se ter conseguido avançar em uma proposta teórico-metodológica para classificação de categorias de relevo a serem mapeadas e traduzidas em uma legenda comum para toda a diversidade de paisagens a nível mundial (BRIERLEY, 2011, comunicação oral).

muitos outros que surgiram dentro desta abordagem, tinham como objetivo a análise espacial na realização de um “raio-x” das bacias de drenagem. O uso de métricas na análise ambiental ainda são muito utilizadas na atualidade, no entanto, seu uso deve sempre estar atrelado a uma análise integrada a outros aspectos como lito-estruturais, cobertura vegetacional, regime climático, dentre outros.

Para Abreu (2003[1983]), a outra corrente de pensamento da ciência geomorfológica, em consonância temporal à Escola Anglo-Americana, se refere aos pesquisadores de origens alemã, francesa e russa e que tem a base de raciocínio pautada em concepções geográficas, destacadas por uma postura naturalista. Como pode ser observado no fluxograma (Figura 1), com as obras dos geógrafos Ferdinand F. von Richthofen (1833-1905) e Albrecht Penck (1858-1945), que são reconhecidos como os fundadores da Geomorfologia Alemã e realizaram obras com títulos bem abrangentes. A interpretação da evolução do relevo para estes autores, bem como para os demais desta corrente de pensamento, perpassa por uma visão conjunta e integrada de características climáticas, vegetacionais, lito-estruturais, além daqueles que inseriram a participação do homem nas transformações existentes sobre a superfície terrestre.

Dentro desta abordagem, consolidou-se ainda a necessidade de se registrar, em mapas, as diferentes formas de relevo. Assim, desenvolveram-se os pressupostos que levaram à criação da área da “Cartografia Geomorfológica” a partir dos anos 1940 (ressaltada pelo retângulo em hachura vermelha na figura 1). Os principais pesquisadores que introduziram este debate de mapear o relevo têm, em sua maioria, origem: **francesa**, como Jean Tricart (1965, 1968 e 1972) e Jean Tricart e André Cailleux (1965), que procuraram registrar em mapas formas de relevo interpretadas a partir de uma análise integrada de parâmetros físico-ambientais; **alemã**, como Julius Büdell (1977), sendo seu trabalho bastante ligado ao fator climático na (re)elaboração do relevo e com obras bastante reconhecidas na literatura geomorfológica (observem, que na figura 1, o Simpósio de Würzburg (1979) está associado ao momento em que houve a consolidação de suas pesquisas de ordenação de conjuntos morfológicos de

origem climática em zonas e andares); e, ainda, pesquisadores **russos**, onde referências a conceitos de morfoestrutura e morfoescultura³ foram considerados na classificação do relevo.

Esta linhagem de pensamento trouxe autores que propuseram considerar aspectos antropogênicos para apreensão das modificações na paisagem e, portanto, como elemento patente de gerar novas feições na morfologia (GERASIMOV, 1946; MESCIERJALOV, 1968; BASENIMA e TRESKOV, 1972). Todos autores desta corrente teórico-metodológica, em verdade, vislumbraram a importância da representação em mapas das diferentes formas e gêneses do relevo, como documento essencial em práticas de planejamento e manejo e uso da terra.

Em relação à escala de representação dos fenômenos geomorfológicos, autores como Cailleux e Tricart (1956) já haviam chamado a atenção para a questão da representatividade cartográfica. Destacaram que mapas em pequena escala cartográfica (1:500.000; 1:1.000.000) estão voltados para a representação de aspectos morfoestruturais da paisagem, ou seja, escalas que possibilitam associar aspectos tectônico-estruturais, tais como anticlinais, *horsts* e *grabens*, e marcas regionais do relevo. Enquanto, mapas em grande escala (1:5.000, 1:10.000, 1:25.000) seriam adequados para o registro de fenômenos e formas locais, que ocorressem em até algumas dezenas de metros de comprimento, além da possibilidade de identificação de feições erosivas, deposicionais, etc.

A escala de representação deve ser tratada, portanto, como um problema metodológico voltado à visibilidade dos fenômenos dentro da perspectiva espacial (CASTRO, 1995; SILVA, 2007). Como ressaltou Lacoste (1988), o tamanho da área representada implica em diferenças quantitativas e qualitativas dos fenômenos geográficos (e aqui, especificamente, geomorfológicos) representados (ou a serem

³ [...] a morfoestrutura e a morfoescultura definem situações estáticas, produtos da ação dinâmica dos processos endógenos e exógenos. A noção de morfoescultura não deve ser confundida com a de morfoclimática, pois enquanto a primeira é um produto da ação climática sobre uma determinada estrutura, a segunda está atrelada aos processos morfogenéticos comandados por um determinado tipo climático (ROSS, 1992, p.19).

representados), haja vista, que diferentes realidades podem não ser apreendidas em determinadas escalas cartográficas. Para melhor compreensão, Cooke e Doornkamp (1990) fazem referência a escalas distintas, indicadas para diferentes propósitos: escalas de mapas geomorfológicos voltados apenas para um reconhecimento geral de uma dada área, a nível nacional, podem variar de 1:1.000.000 a 1:100.000; escalas apropriadas para o planejamento, de abrangência regional, seriam aquelas entre 1:100.000 a 1:25.000, e mapas relacionados a planejamento urbano, monitoramento e manejo ambiental estariam entre 1:25.000 a 1:2.000 ou de maior detalhe.

É importante, ainda, ressaltar que mapear é classificar, sendo um ato antigo e que tem por norte sistematizar um dado tema que está sendo investigado, com finalidade de realizar uma organização e, também, ter uma utilidade. Em toda classificação deve-se ter atribuição de uma taxonomia, que é a área científica que lida com a descrição, identificação e, por fim, a classificação, individualmente ou em grupo, dos aspectos que estão sendo mapeados. No caso dos mapeamentos geomorfológicos busca-se uma análise espacial do terreno identificando-se formas, inicialmente, com aspectos geomórficos semelhantes, além de um estudo sobre possíveis gêneses, para então se chegar a uma proposta taxonômica para classificação do relevo e sua representação em forma de mapas.

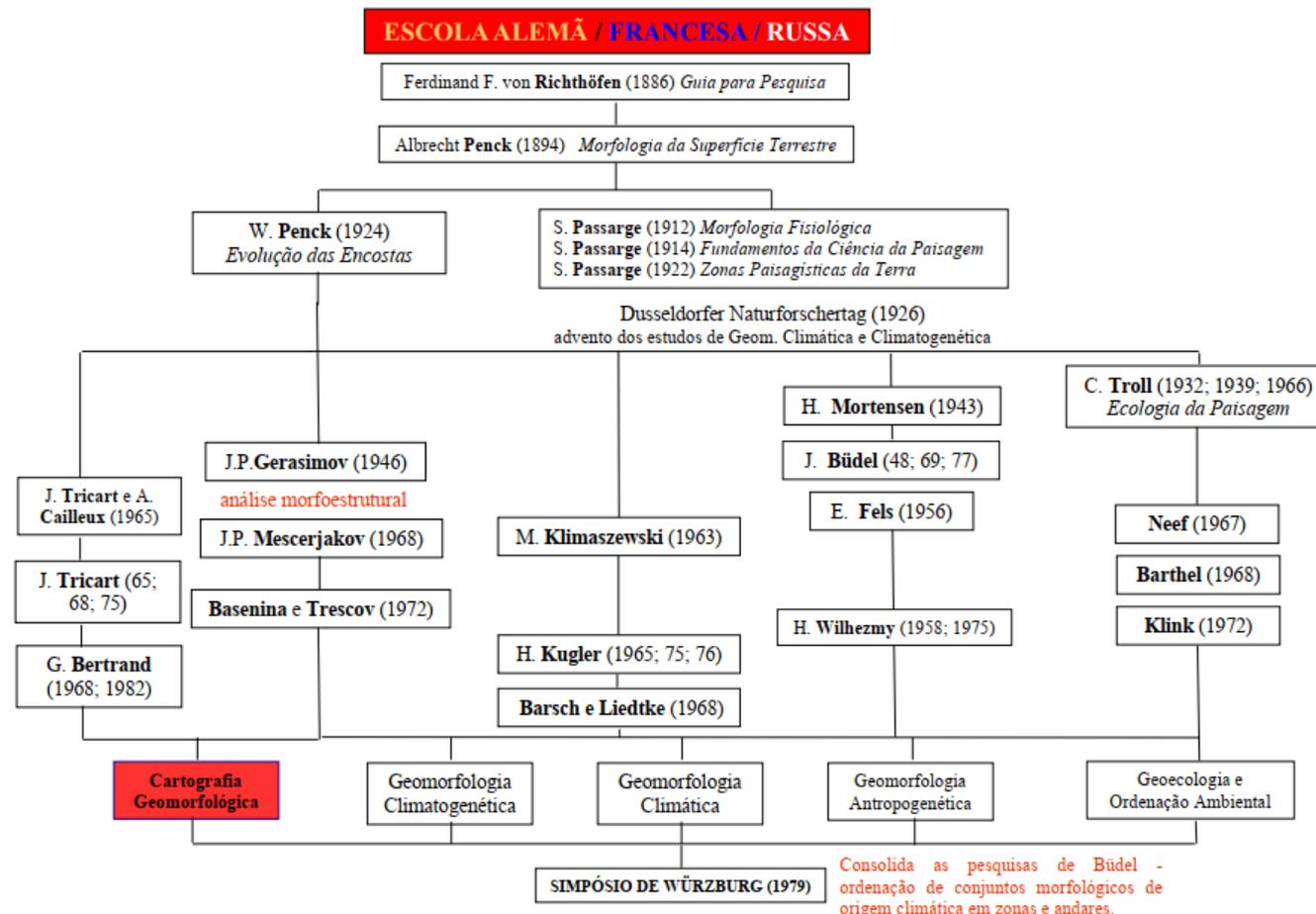
Mediante a importância dos mapeamentos geomorfológicos, a subcomissão de cartas geomorfológicas da IGU/UGI apresentou na década de 1950 uma proposta para classificar a morfologia de maior detalhe de uma dada área, organizando-as da seguinte maneira: **a)** descrever qualitativamente as formas de relevo (**morfografia**); **b)** realizar uma caracterização do relevo por meio de variáveis quantitativas ou índices morfométricos (**morfometria**); **c)** pesquisar elementos capazes de compreender a **morfogênese** das formas de relevo; **d)** reunir parâmetros para compreensão da **morfodinâmica** atual; **e)** buscar critérios que possibilitem inferir a idade das formas (**morfocronologia**).

Procurando demonstrar esta variedade de aspectos do relevo, que podem ser analisados e traduzidos em mapas geomorfológicos, proposta pela UGI/IGU temos, como exemplo, os mapas morfográficos supracitados, em que os elementos do relevo são representados pela sua forma e aparência (plano, arredondado, pontiagudo,

escarpado, etc.). Estes aspectos encontram-se estreitamente ligados à morfogênese, ou seja, expressam as respectivas gêneses evolutivas (que podem ter origem climáticas e/ou tectônico-estruturais). Exemplificando-se, relevos situados em zonas climáticas extremamente frias têm aspectos de topos extremamente pontiagudos, em função direta da ação de desgaste produzido pelo gelo; enquanto aqueles localizados em zonas tropicais e intertropicais têm feições de topos mais arredondados, resultantes da ocorrência de maior disponibilidade de água e, como consequência, produzindo elevadas taxas de intemperismo químico, bem como de intensa pedogênese. Por outro lado, terrenos que têm ocorrência de litologias distintas e/ou influência de estruturas tectônicas podem possuir aspectos lineares do relevo e da drenagem, vertentes íngremes, dentre outros aspectos de sua aparência que remetem a forte controle de aspectos geológicos em sua gênese.

Para geógrafo brasileiro Valter Casseti (1991), existem grandes questões a serem superadas para se chegar a uma carta geomorfológica de padrão internacional. Uma das questões básicas refere-se de que forma pode-se atender às recomendações da subcomissão da IGU/UGI quanto à incorporação dos quatro componentes de análise (morfográficos, morfométricos, morfogenéticos e cronológicos), pois tais componentes não são passíveis de reconhecimento em mapeamentos de áreas de grande abrangência, mas sim apenas registrados em mapeamentos de detalhe ou semidetalhe.

Figura 1. Filogênese dos pesquisadores em Geomorfologia das escolas alemã, francesa e russa.



Fonte: Modificado de: Abreu (2003[1983]).

OS PRIMEIROS MAPAS GEOMORFOLÓGICOS DE ABRANGÊNCIA MUNDIAL

Os primeiros mapeamentos geomorfológicos propostos na literatura dentro das correntes “alemã, francesa, russa” demonstra a influência da Geomorfologia Climatogenética ou Climática (Figura 1), onde os mapeamentos produzidos tiveram como critério de reconhecimento de morfologias distintas à associação de distintos regimes climáticos⁴. Temos, como exemplo, à idealização das classificações do relevo mundial propostas por Tricart e Cailleux (1965) – Figura 2 – e Büdel (1977) – Figura 3. Ambos tratados partiram, portanto, da associação de zonas climáticas gerais, definidas a partir de valores médios de temperatura e precipitação, com características do relevo para reconhecimento e delimitação de províncias morfoclimáticas.

A taxonomia⁵ aplicada por Tricart e Cailleux (1965) corresponde a critérios climato-vegetacionais inicialmente e, em seguida, parte-se para o reconhecimento e delimitação das províncias morfoclimáticas (Figura 2): Zonas Frias: **1**- província Glacial; **2** - província periglacial com *permafrost*; **3** - província periglacial sem *permafrost*; **4** - floresta com *permafrost* Quaternário; Floresta de latitudes médias: **5** - província marítima com inverno brando; **6** - província continental com inverno rigoroso; **7** - província mediterrânea com verões secos; Zona Árida e Sub-Árida de baixas e médias latitudes: **8** - savanas e semidesertos com invernos brandos; **9** - savanas com inverno rigoroso; **10** - desertos com inverno brando; **11** - desertos com inverno rigoroso; Zona Intertropical: **12** - savanas; **13** - florestas; **14** - regiões montanhosas.

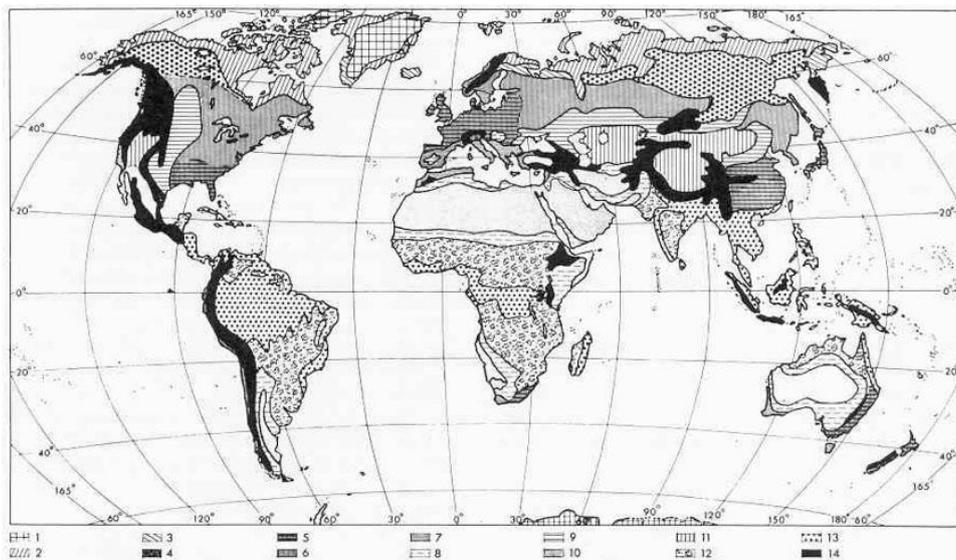
O geomorfólogo alemão Julius Büdell (1903-1983), como dito anteriormente, teve seu trabalho reconhecido pelos pressupostos da influência do clima atuando, ao longo de diferentes épocas geológicas, na formação de paisagens e na elaboração de

⁴ Cabe ressaltar, que é do geógrafo, climatólogo e botânico alemão Wladimir Peter Köppen (nascido na Rússia em 1846, faleceu em 1940 e era filho e neto de alemães) a proposta de classificação global dos tipos climáticos mais utilizada e que influenciou, diretamente, os mapeamentos morfoclimáticos mundiais.

⁵ Taxonomia vem do verbo grego “tassein = para classificar” e do sufixo “nomos = lei, ciência, administrar” e, portanto, corresponde à ciência de classificar e que iniciou na classificação de organismos vivos. No entanto, mais tarde, o conceito foi utilizado em sentido mais abrangente, aplicando-se à classificação de “coisas/objetos” ou a princípios subjacentes da classificação.

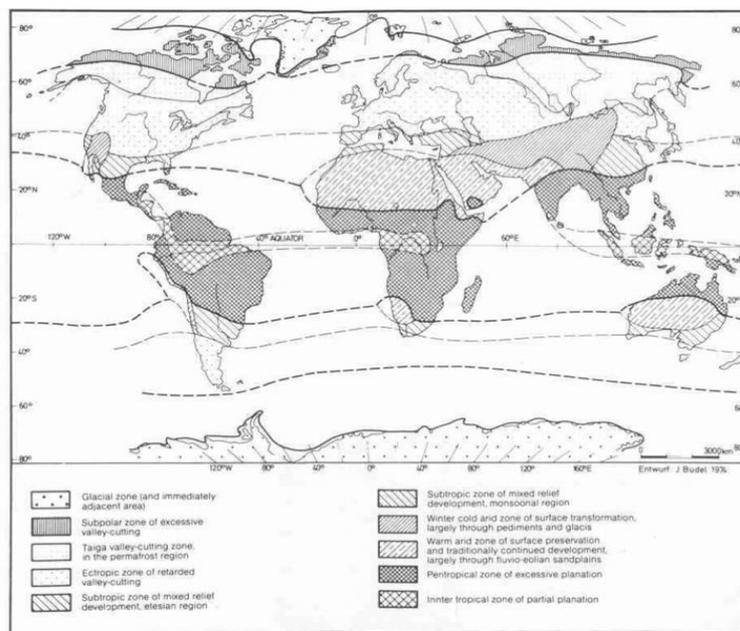
distintas formas de relevo. Por isso, na taxonomia aplicada por este autor, para classificação das zonas morfoclimáticas (Figura 3), pode-se notar referência a períodos geológicos nas classes definidas, além do uso das concepções de aplainamento e de encaixamento/entalhamento de vales. Observa-se, pela legenda proposta, que este autor associa encaixamentos/entalhamentos acentuados predominantemente a regiões subpolares, enquanto a ideia de aplainamento marcaria a paisagem de regiões tropicais.

Figura 2. Províncias Morfoclimáticas propostas por Tricart e Cailleux (1965).



Fonte: Selby (1985).

Figura 3. Zonas morfoclimáticas propostas por Büdel (1977).



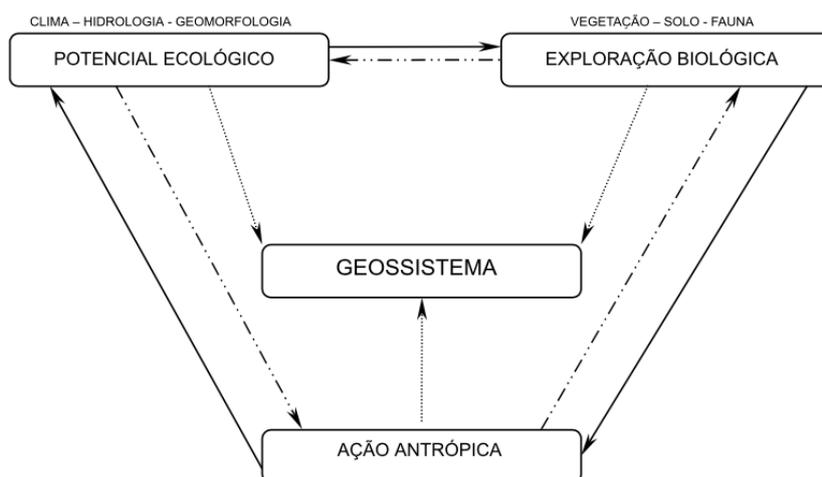
Modificado de: Selby (1985).

Embora, atualmente, esse tipo de abordagem para a leitura da paisagem seja considerado ultrapassado por ser muito generalista, não se pode deixar de valorizá-lo como pioneiro na literatura geomorfológica, no que tange às primeiras propostas de mapeamentos geomorfológicos a nível mundial.

Já a abordagem introduzida na década de 1960 pelo geógrafo francês George Bertrand (Figura 1) foi uma das pioneiras na introdução do enfoque integral sobre as paisagens. Para o autor, a paisagem:

“É, em uma determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução” (BERTRAND, 1968, p. 250) – Figura 4.

Figura 4. Esboço de uma definição teórica de geossistema proposta por Bertrand (1968).



Modificado de: Bertrand (1968).

Bertrand (1968) procurou tratar da síntese da paisagem abordando os seguintes aspectos: a) delimitação das unidades de paisagem deve ser considerada como um meio de aproximação da realidade geográfica, buscando-se pesquisar as discontinuidades entre elas; b) combinações e relações entre os elementos de cada unidade, bem como fenômenos de convergência entre elas devem ser buscados; e c) aplicação do sistema taxonômico que permita classificar as paisagens em função da escala, isto é, situá-las na perspectiva do tempo e do espaço.

Assim, este autor propõe seis níveis têmporo-espaciais. Três categorias classificadas como unidades superiores: **zona** (que seria a 1ª ordem de grandeza,

definida pelo seu clima e bioma, assessorada por megaestruturas); **domínio** (2ª ordem de grandeza, tendo subtipos individualizados pela combinação de relevo e regimes climáticos) e **região natural** (3ª ordem de grandeza, na qual, p. ex., à individualização tectônica poderia compartimentar um determinado domínio). Além de três unidades inferiores: **geossistema**⁶ (estando entre a 4ª ou 5ª ordem de grandeza com uma área de ocorrência de alguns km² a centenas de km² e resultante da combinação de fatores geomorfológicos, climáticos e hidrológicos); e no interior dos geossistemas teríamos como 6ª ordem as **geofácies** (com centenas de km² aspectos fisionômicos homogêneos) e, ainda, o **geótopo** (que corresponderia a 7ª ordem de grandeza, escala de m² ou mesmo dm² com análise atingindo o nível de microformas, como p. ex., o aumento de uma diáclase por dissolução).

Vale complementar, que Bertrand se refere à representação cartográfica das paisagens enfatizando que há necessidade de um inventário completo e detalhado, na qual a análise deve chegar até o nível das geofácies, mesmo que estas não sejam representadas cartograficamente. Faz ainda uma ressalva quanto às escalas em que geossistemas podem ser satisfatoriamente cartografados (escalas entre 1:100.000 a 1:200.000), enquanto as geofácies seriam melhor representadas em escala 1:20.000 (BERTRAND, 1968, p. 270).

Ainda dentro da escola “alemã, francesa e russa”, observa-se a importância dos estudos voltados para análises morfoestruturais, antropogenéticas, ecológicas e de ordenamento ambiental, que vêm sendo incorporadas à questão de mapeamentos geomorfológicos com maior afinco nas últimas décadas.

O estudo morfoestrutural da paisagem, p. ex., tem como premissa o arcabouço tectônico, o reflexo de estruturas em subsuperfície, a influência na conformação dos elementos de relevo e da drenagem (feições lineares e alinhamentos), além de relações

⁶ Bertrand resgata o conceito de geossistema criado pelo russo Sotchava (1962), buscando incorporar um método geográfico capaz de lidar com a complexidade dos fenômenos entre sociedade e natureza e que considere a dimensão da ação antrópica como elemento essencial para a compreensão do geossistema e sua dinâmica. Assim, acaba consolidando um novo projeto de análise geográfica: o sistema GTP (Geossistema-Território-Paisagem). Para saber mais, consultar Bertrand e Bertrand (2007).

de assimetria reconhecidas pela análise da rede de drenagem e feições anômalas dessa, valores de assimetria, dentre outros.

PRINCIPAIS UNIDADES TAXONÔMICAS UTILIZADAS POR AUTORES BRASILEIROS

Mesmo que a Teoria do Ciclo Erosivo de W.M. Davis tenha influenciado significativamente os primeiros passos da geomorfologia brasileira, a contribuição da escola francesa foi muito forte, principalmente, no que tange à produção dos mapas geomorfológicos. Mestres franceses, em destaque Jean Tricart⁷, fizeram com que os geomorfólogos desenvolvessem estudos relacionando aspectos climáticos com a evolução do relevo, elencando assim um conjunto de fatores modeladores de nossas paisagens (SOARES e AURÉLIO NETO, 2013).

No Brasil, os primeiros mapeamentos geomorfológicos só aconteceram através dos levantamentos sistemáticos do Projeto RadamBrasil, ligado ao Ministério de Minas e Energia, e que operou entre 1970 a 1985. Um amplo estudo foi realizado em todo território brasileiro, com base em imagens de radar⁸, na escala 1:250.000, e que culminou na produção de documentos cartográficos na escala 1:1.000.000 e em 34 volumes de relatórios sobre levantamento de recursos naturais (<http://www.cprm.gov.br/publique/Geologia/Sensoriamento-Remoto-e-Geofisica/RADAM-D-628.html>). A taxonomia utilizada na classificação das formas de

⁷ O primeiro contato entre geógrafos brasileiros e o Prof. Tricart ocorreu em 1956 por ocasião do Congresso Internacional de Geografia no Rio de Janeiro. A convite do Prof. Milton Santos ele foi à Bahia, vislumbrando a possibilidade de implementar “uma política de despertar econômico para a Bahia”. Assim, iniciou-se uma cooperação científica com a Universidade de Strasbourg, proporcionando a formação de doutores brasileiros (Milton Santos, Nilda Macedo, Teresa Cardoso, Ana Dias Carvalho, Déa Erdens, Maria Auxiliadora Silva). Foi também significativa sua cooperação com outras universidades brasileiras e outros geógrafos brasileiros como Amélia Nogueira, Alba Gomes e Aziz Ab’Saber, bem como sua participação ativa no mapeamento geomorfológico da Amazônia, como consultor do Projeto Radam dirigido por Getúlio Vargas Barbosa (SILVA, 2003).

⁸ Na época, o uso do radar de visada lateral (SLAR - *Side-Looking Airborne Radar*) representou um avanço tecnológico, pois, sendo um sensor ativo, a imagem podia ser obtida tanto durante o dia quanto à noite e em condições de nebulosidade, devido às micro-ondas penetrarem na maioria das nuvens (<http://www.cprm.gov.br/publique/Geologia/Sensoriamento-Remoto-e-Geofisica/RADAM-D-628.html>).

relevo correspondeu às categorias de domínios morfoestruturais, regiões geomorfológicas, unidades geomorfológicas e modelados (GATTO et al., 1983).

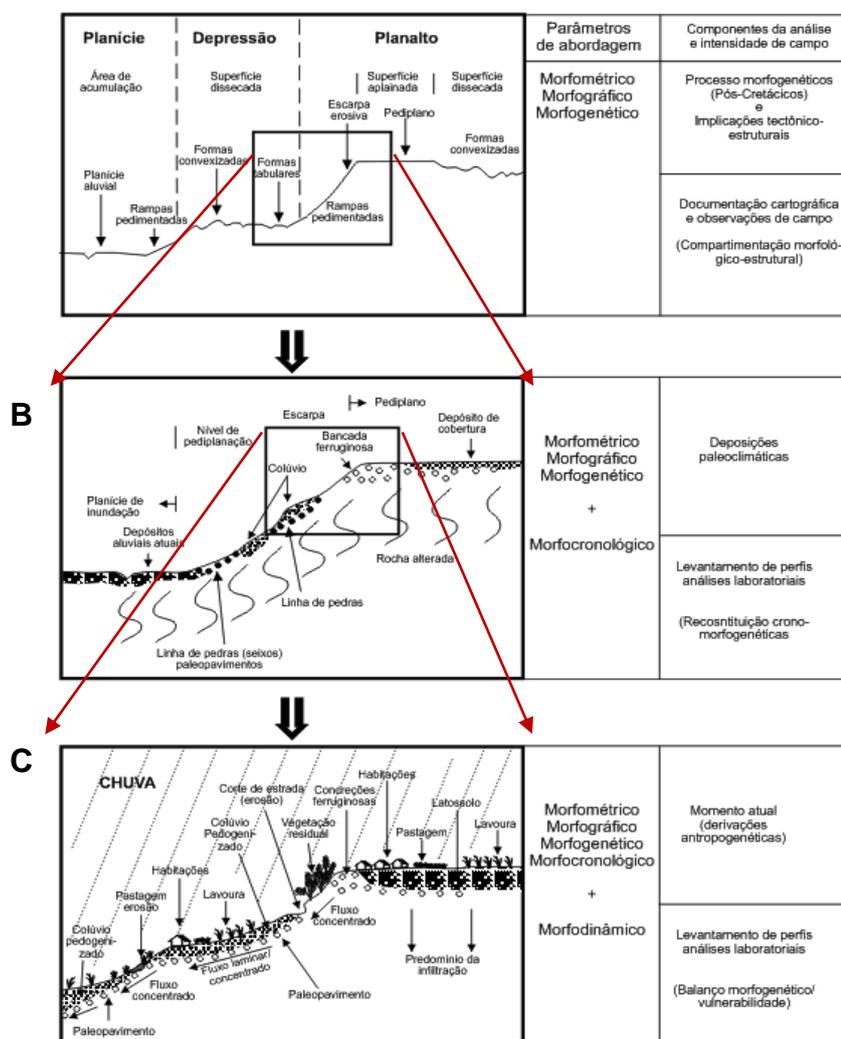
A equipe de profissionais que realizou este levantamento, bem como todo acervo técnico, foram incorporados ao IBGE e a partir desta época se deu início à execução de mapas geomorfológicos em escala de Brasil. O IBGE foi, por um longo período, o órgão que realizou os mapeamentos brasileiros, sendo o último mapa de “Unidades de relevo do Brasil” disponibilizado no site do Instituto em 2009 (<https://mapas.ibge.gov.br/tematicos/geomorfologia.html>), que pode ser visualizado, juntamente aos mapas de “Domínios Morfoestruturais e Morfoclimáticos” e de “Compartimentos de relevo”.

Alguns pesquisadores brasileiros procuraram, individualmente, discutir e propor uma taxonomia para aplicação em mapeamentos geomorfológicos. Citamos, p. ex, o Prof. Aziz N. Ab’Sáber (1969) que define que a partir da dimensão da área a ser investigada deve-se buscar a definição de sistemas de classificação em táxons mais adequados e que melhor representem as atribuições escalares. Sua proposta metodológica está sintetizada por diferentes níveis de abordagem que podem ser aplicados, desde a uma escala mais abrangente (Figura 4A), com definição dos táxons de planície, depressões e planaltos, sendo os parâmetros utilizados para sua interpretação aspectos morfográficos, morfométricos e morfogenéticos e, por fim, o componente interpretativo em que se busca uma interpretação tectônico-estrutural. Um segundo nível taxonômico (Figura 4B), para um trecho do perfil marcado na figura 4A, refere-se ao reconhecimento da gênese e de associações a paleoclimas e feições deposicionais, a partir de uma abordagem de parâmetros morfométrico, morfográfico, morfogenético e morfocronológico; A figura 4C corresponderia ao momento atual, com reconhecimento de processos geomorfológicos associados às atividades antrópicas, sendo neste nível de abordagem geomofológica, aplicadas as análises de parâmetros morfométrico, morfográfico, morfogenético, morfocronológico e morfodinâmico utilizados para a definição de feições antropogênicas na superfície terrestre.

Já a fundamentação teórico-metodológica utilizada pelo Prof. Jurandyr S. Ross, está baseada nas concepções de Walter Penck (1953; Figura 1). Como colocado por Ross, Penck acreditava que “o entendimento das atuais formas de relevo da superfície

da Terra são produtos do antagonismo [...] da ação das forças emanadas do interior da crosta terrestre de um lado e das forças impulsionadas através da atmosfera pela ação climática, atual e do passado, de outro” (ROSS, 1992, p. 18). Seguindo esta mesma linha de raciocínio, Ross resgata os conceitos de morfoestrutura e morfoescultura de Gerasimov (1946) e Mescerjakov (1968) para elaborar sua proposta taxonômica para o mapeamento geomorfológico (ROSS, 1992; Figura 5).

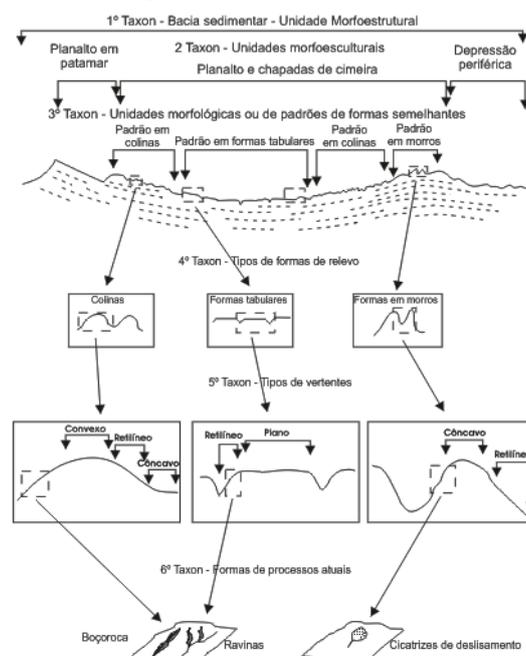
Figura 4. Níveis de abordagem geomorfológica aplicados ao mapeamento de formas de relevo propostos por Ab’Sáber (1969). A - 1º nível classificatório para relevos de grande abrangência espacial; B - 2º nível taxonômico que corresponderia a um detalhamento de um trecho do perfil apresentado em A, com reconhecimento de gênese e associações a paleoclimas e as feições deposicionais; C - corresponderia o momento atual e os processos geomorfológicos associados às atividades antrópicas.



Fonte: Modificado de Ab’Sáber (1969).

Observa-se pelo esquema apresentado na figura 5 que a questão da interpretação da paisagem e de sua representação gráfica deve obedecer a uma sequência de táxons estabelecidos a partir de: 1º táxon - representação da forma de relevo de maior abrangência espacial e, por isso, associado diretamente aos aspectos morfoestruturais; 2º táxon - teria relação com os processos erosivos e/ou deposicionais reconhecidos, ou seja, à gênese da forma mapeada; 3º táxon - unidades de padrões de formas semelhantes ou unidades morfológicas que retratariam aspectos fisionômicos ligados à influências de processos erosivos mais recentes e que apresentariam dimensões menores, idades mais recentes e processos ligados à dissecação do relevo; 4º táxon - tipos de formas de relevo que estariam associados à diferenciação particular para cada unidade identificada pelo 3º táxon, através de aspectos próprios da forma, como p. ex., tipo de topo e valor de amplitude altimétrica definindo feições de colinas, formas tabulares ou morros, como mostram as figuras correspondentes a este táxon na figura; 5º táxon - este seria mais um *zoom* dado ao 4º táxon (ou seja, dimensões menores do relevo), onde estariam especificados detalhes como o tipo de vertente (convexo, retilíneo ou côncavo); e, por fim, o 6º táxon - estaria ligado a tipos de processos erosivos atuais (morfoodinâmica) desencadeados em cada unidade definida pelo 6º táxon, podendo estar inclusive associado a processos induzidos pela ação humana.

Figura 5. Representação esquemática das unidades taxonômicas proposta por Ross (1992).



Fonte: Ross(1992)

IMPORTÂNCIA E APLICABILIDADE DOS MAPEAMENTOS GEOMORFOLÓGICOS

Cabe aqui chamar a atenção para a importância da Geomorfologia no estudo integrado da paisagem, sendo a ciência que aborda o estudo das formas de relevo procurando reunir informações sobre sua origem, bem como reunir informações que possibilitem a reconstituição sobre aspectos tectônico-estruturais, natureza das rochas e condições do regime climático que reinam(ram) ao longo de sua história evolutiva. Como diagnóstico de fatos que ditam sobre a dinâmica do relevo, deve procurar fornecer bases para um prognóstico das tendências de desenvolvimento futuro.

Nessa linha de pensamento, Cooke e Doornkamp (1990) ressaltam que os mapas geomorfológicos fornecem uma base para a avaliação do terreno frente às questões de uso e aspectos ambientais, sendo um documento apropriado para estar nas mãos de profissionais que trabalham com manejo e uso da terra, tais como engenheiros, planejadores, dentre outros.

No Brasil, o órgão responsável por propor diretrizes e bases para a realização de mapeamentos geomorfológicos é o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), cuja produção científica culminou em dois manuais técnicos de geomorfologia. Um primeiro datado de 1995 (NUNES et al., 1995) e uma visão revisada em 2009. No Manual Técnico de Geomorfologia (2009) existe uma ressalva das finalidades e aplicações das pesquisas geomorfológicas, onde:

Por seu enfoque pragmático, as aplicações que a pesquisa geomorfológica (NUNES et al., 1995) contempla constituem a parte do trabalho que pode ter maior importância, uma vez que envolve o estudo dos problemas de cada área e aproveita a visão de conjunto oferecida pelas informações para elaborar diagnósticos e sugestões úteis a um grande número de usuários. Corresponde, assim, a uma tradução do mapeamento com vistas à utilização, principalmente pelo planejador. Da interação dos parâmetros físicos enfocados resulta uma avaliação ampla das potencialidades e limitações do ambiente à ocupação pelo homem. Esse estágio final de síntese pode ser expresso por uma avaliação do potencial geoambiental da área estudada (IBGE, 2009, p.117).

Através da citação supracitada, observa-se a grande importância atribuída aos mapas geomorfológicas em estudos ambientais e ressalta-se, também, que nesta mesma obra os autores citam uma série de aplicabilidades dos estudos geomorfológicos e do

uso desses mapas, a saber (IBGE, 2009): **a)** relações entre evolução do relevo e ocorrência de recursos minerais; **b)** indicação de sítios propícios à instalação de núcleos urbanos e de malha viária; **c)** delimitação de áreas sujeitas a inundações; **d)** delimitação das áreas com problemas de escoamento superficial ou subterrâneo e identificação de bacias de captação; **e)** delimitação de áreas com morfodinâmicas distintas, fundamentais à apreensão de mecanismos evolutivos da paisagem atual; **f)** delimitação de áreas para instalações portuárias e definição de áreas navegáveis dos rios, com identificação da natureza dos empecilhos à navegação; **e)** pré-seleção de sítios favoráveis a estudos de detalhe para a implantação de açudes e represas hidrelétricas; **f)** indicação de áreas favoráveis a estudos de detalhe voltados à implantação de linhas de transmissão, oleodutos e gasodutos; **g)** delimitação de áreas consideradas como importantes biomas, cujos aspectos geomorfológicos possam favorecer a sua preservação e se aliem à demarcação das diversas categorias de unidades de conservação; e **h)** demarcação de áreas consideradas como importantes mananciais e de recarga dos aquíferos.

Em síntese, o mapeamento geomorfológico não somente define relevos e rios que possam servir de limites (fronteiras) políticos, mas também possuem grande valor cênico para o turismo, é estratégico para fins militares e sua compreensão pode definir fragilidades e vulnerabilidades, representando restrições (obstáculos ou dificuldades) ou oportunidades, definidas por facilidades ou recursos para uso, manejo e adequação do meio.

PERSPECTIVAS ATUAIS FRENTE AO USO DE GEOTECNOLOGIAS

Cabe lembrar, que neste século dispomos de uma grande variedade de métodos, técnicas e equipamentos de análise que temos como forte aliado para às interpretações, fortalecidas pelo avanço das geotecnologias, p. ex.: a) disponibilidade de imagens de sensoriamento remoto e possibilidades interescares (e seus mapas derivados) e b) *softwares* e possibilidades de sobreposição de informações, com geração de produtos distintos e da validação dos mapeamentos em campo pelo Sistema de Posicionamento Global (*Global Positioning System - GPS*) (PAVLOPOULOS *et al.*, 2009).

Como nos apresenta Suertegaray (2018, p.100), essas novas tecnologias assumem “[...] um significado importante como instrumental técnico para análise de formas e processos que dão a fisionomia da superfície da Terra”. São utilizadas em

grande escala para mapeamentos e análises temporais dos mais diversos processos e, para a geomorfologia, é fundamental em monitoramentos de mecanismos evolutivos das formas e processos do relevo. A autora ressalta, ainda, a importância de se ter imagens de satélite em tempo cada vez mais reduzido e com resoluções espaciais de detalhe e, também, do emprego de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) auxiliando no armazenamento e manipulação de dados georreferenciados para elaboração de mapeamentos. No entanto, chama a atenção para que a imagem se traduz em um instrumental técnico, e que isto não significa dizer que substitui o conhecimento adquirido em campo, “tanto na perspectiva de identificação do objeto de estudo, quanto na perspectiva da compreensão de processos” (p. 100). Pois “grande número de usuários destas tecnologias desconhece, por formação a dinâmica da natureza e a complexa articulação com a sociedade, traduzindo suas avaliações a partir de procedimentos de classificação e superposição, de forma mecânica” (p.102).

Dentro desta discussão, Pavlopoulos *et al.* (2009) apontaram que existem basicamente dois modelos para o reconhecimento e mapeamento de formas de relevo: a) Modelo dos Elementos das Formas (*Landform Elements Model – LEM*), onde se procura o reconhecimento de distintas unidades morfológicas através da análise da geometria das encostas em uma perspectiva (ou visão) em perfil da feição que está sendo identificada; e b) Modelo de Padrões de Formas (*Landform Patterns Model – LPM*), onde a superfície do terreno é analisada através da visão tridimensional e sendo complementada pela análise dos elementos das formas.

O caráter descritivo apresentado pelos mapeamentos geomorfológicos, realizados ao longo da história, tem a possibilidade de ser substituído por propostas de representação que busquem retratar aspectos relacionados à dinâmica dos processos evolutivos e, também, que possam fornecer um quadro mais preciso na delimitação do relevo e que deem base à compreensão de fatores e processos ligados a transformações futuras (PAVLOPOULOS *et al.*, 2009).

Como exemplo, podemos citar os mapas morfométricos que foram bastante beneficiados com o avanço das geotecnologias, pois estas facilitam (e muito!) o cálculo e a representação de informações métricas como medidas de altura, comprimento, largura, declividade, etc. e a geração de mapas derivados de hipsometria, amplitude

altimétrica, extensão de vertente, declividade, densidade de drenagem, dentre outros, obtidos a partir de mensurações em cartas topográficas em meio digital ou de Modelo Digital de Elevação (MDE).

Frente a esta discussão, fazemos nossa a reflexão da Prof^a Dirce Suertegaray:

“[...] Tratar-se-ia neste caso de um resgate de procedimentos clássicos da Geografia – superposição de mapas – visando a construção da síntese (geográfica), agora feita através de tecnologias modernas, mais rápidas, porém mais generalistas que as anteriores. Tudo o que pode ser mapeado com estes procedimentos se expressa em pontos, linhas, polígonos. Uma análise, desta ótica de trabalho nos leva a percepção de que estamos trabalhando ainda – uma “velha” Geografia agora com uma nova roupagem. Toda a discussão epistemológica feita ao longo destes últimos anos parece ter, em parte, “afundado” e vivemos novamente o advento do estudo de área/regiões, que apresentam características internas comuns e que, ao mesmo tempo, se diferenciam em comparação com outras áreas/regiões. Sobre estas cartografias deve se impor um planejamento, ou gestão. Trata-se também e ainda de perguntar-planejar para quem? Gestão do que, de quem, para quem?” (SUETERGARAY, 2018, p. 103).

Uma outra área dentro das categorias de mapeamentos geomorfológicos, que foram beneficiados pelos avanços geotecnológicos, corresponde à possibilidade de se registrar e avaliar a evolução de fenômenos geomorfológicos ao longo do tempo. Nesta linha, temos, atualmente, a chamada cartografia retrospectiva e evolutiva que corresponde à compreensão e dimensionamento dos efeitos da ação antropogênica na morfologia original, possibilitando análises dos cenários pré-perturbações dos sistemas naturais e da espacialização e dimensionamento dos efeitos da intervenção (RODRIGUES, 1997; 2005).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O debate levantado por este artigo demonstra que estamos distantes de ter uma harmonização de métodos e técnicas a nível mundial e, até mesmo, nacional para a realização de mapeamentos geomorfológicos.

Atualmente, no Brasil, existem pesquisadores que seguem as mais diversas propostas para mapeamentos geomorfológicos como a abordagem geossistêmica de Bertrand (1968), os níveis taxonômicos de Ross (1992), as bases conceituais do IPT-SP

(1981), a linha abordada pelos mapeamentos do CPRM (2001), ou tantas outras realizadas pelas Universidades brasileiras. Incluindo, também, mapas em distintos níveis escalares, desde regional a local, e que, muitas vezes, priorizam um determinado fator geomorfológico, como, p. ex., aspectos voltados à morfoestrutura, morfotectônica ou morfoescultura.

Frente a este impasse, aconteceu no Brasil em 2019, durante o XVIII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, o primeiro Workshop de Cartografia Geomorfológica, organizado pela União da Geomorfologia Brasileira (UGB). Neste evento, especialistas no assunto se reuniram com o objetivo de debater premissas e metodologias da representação do relevo brasileiro. Foi discutido, principalmente, a existência de um número significativo de técnicas e métodos de mapeamento utilizados por instituições governamentais como o IBGE e o CPRM, além de pesquisadores das instituições universitárias que vêm tratando do assunto. Várias discussões apontaram que, nos últimos anos, tem havido o emprego acentuado de geotecnologias na produção de mapas do relevo, o que acabou gerando uma diversidade de produtos em cartografia geomorfológica imensa; portanto, há uma enorme necessidade da busca de uma padronização de representação do relevo no país para tornar mais homogêneo os produtos cartográficos dos fatos geomorfológicos (IBGE, 2020). Botelho e Pelech (2019) haviam ressaltado que este foi um momento histórico para a Geografia brasileira, pois, pela primeira vez, geomorfólogos e interessados na temática se reuniam em um fórum específico para discutir sobre o assunto.

“Assim, diante do exposto, nasce a proposta de criação de um Sistema Brasileiro de Classificação de Relevo (SBCR), por parte do IBGE, que se encontrava presente na plenária daquele Workshop. O Instituto, assumindo seu papel de órgão responsável pelos mapeamentos sistemáticos dos recursos naturais do país (BRASIL, 1973), por meio da competência da sua Diretoria de Geociências (BRASIL, 2003), se prontificou para sediar um encontro, até então inédito, reunindo geomorfólogos e especialistas da área, para debater e definir as diretrizes para construção desse Sistema” (IBGE, 2020, p.7).

Assim, foi realizado o I Workshop sobre o Sistema Brasileiro de Classificação de Relevo em 2019, com objetivo de dar um pontapé inicial no debate sobre a organização, de forma categórica, hierárquica e multiescalar, de uma taxonomia que

expresse a diversidade de formas de relevo existentes no país, constituindo referência para futuros mapeamentos geomorfológicos e que os mesmos possam ser comparáveis e complementados no tempo e no espaço (IBGE, 2020, p. 8).

Neste workshop, foram definidas subáreas de mapeamentos, onde pesquisadores se reuniram por suas experiências e definiram grupos de trabalho temáticos dentro da ciência geomorfológica que discutirão sobre os táxons a serem utilizados e apresentarão, nos próximos encontros, os avanços e propostas para compor o SBCR.

Cabe agora torcermos para que o Brasil, através do SBCR, consiga realizar uma proposta representativa para traduzir nossa diversidade paisagística em mapas.

“Além disso, a padronização dos métodos, a sistematização dos processos e a definição de unidades de mapeamento/legendas propiciarão a incorporação dos dados de relevo produzidos por diferentes autores e em diferentes áreas num único repositório, que possibilitará consultas, correlações e refinamentos sobre as informações de relevo do país. O próprio Banco de Dados de Informações Ambientais do IBGE (IBGE, 2019b) - tema Geomorfologia – poderá ser grandemente ampliado, atendendo ainda mais às demandas da sociedade.

Por fim, acredita-se que a comunidade geomorfológica tenha levado mais tempo do que o necessário para reconhecer a importância de discutir a criação de um Sistema Brasileiro de Classificação de Relevo. Por outro lado, é notável o anseio e as expectativas que emergiram em meados de 2019, como já mencionado, durante o Workshop de Cartografia Geomorfológica, ocorrido no XVIII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada. Mais notável ainda foi o reconhecimento por parte da comunidade presente no evento do papel, da relevância e até mesmo da liderança do IBGE nesse processo e nesse momento histórico para a Geomorfologia do Brasil (GARRIDO e PELECH, 2019, p.198)”.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB’SÁBER, Aziz Nacib. Problemas do mapeamento geomorfológico no Brasil. Geomorfologia. n. 6, p. 1-16, 1969.
- ABREU, Adilson. A teoria geomorfológica e sua edificação: análise crítica. Revista Brasileira de Geomorfologia. v. 4, n. 2, p. 51-67, 2003[1983].
- BASENINA, N. V.; TRESCOV, A. A. Geomorphologische Kartierung des Gebirgsreliefs im Masstab 1:200.000 auf Grund einer Morphstrukturanalyse. Zeitschrift für Geomorphologie. v. 16, n. 2, p 125-138, 1972.

- BERTRAND, George. Paysage et géographie physique globale: esquisse méthodologique. *Révue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*. v. 39, n. 3, p. 249-272, 1968.
- BERTRAND, George. Construire la géographie physique. *Herodote*. n. 26, p. 90-116, 1982.
- BERTRAND, Claude; BERTRAND, George. Uma geografia transversal e de travessias: o meio ambiente através dos territórios e das temporalidades. Tradução: Messias Modesto dos Passos. Maringá: Ed. Massoni, 2007. 332p.
- BOTELHO, Rosângela Garrido Machado; PELECH, André Souza. Do mapeamento geomorfológico do IBGE a um Sistema Brasileiro de Classificação do Relevo. *Revista Brasileira de Geografia*, v. 64, p. 183-201, 2019.
- BRIERLEY, Gary. Comunicação oral. Reunião da subcomissão de Mapeamento Geomorfológico. In: Conferência Geográfica Regional – UGI. Instituto Geográfico Militar. Santiago, Chile, 2011.
- BROWN, Erich. O homem modela a Terra. *Boletim Geográfico*, v. 30, n. 222, p. 1-18, 1971.
- BÜDEL, Julius. *Klima – Geomorphologie*. Berlin, Stuttgart: Borntraeger. 1977. 304p.
- CAILLEUX, André; TRICART, Jean. Le problème de la classification des faits géomorphologiques. *Annales de Géographie*. n. 349, p. 162-186, 1956.
- CASSETI, Valter. 2005. Cartografia Geomorfológica. Observatório Geográfico de Goiás. 19p. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/215/o/Casseti_valter_cartografia_geomorfol_gica.pdf. Acesso realizado em: 30 out. 2020.
- CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais/Serviço Geológico do Brasil. Mapa geomorfológico do Estado do Rio de Janeiro. In: *CPRM - Estudo Ambiental do Estado do Rio de Janeiro*. Ministério de Minas e Energia, Brasília (DF). CD-ROM, 2001.
- CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais/Serviço Geológico do Brasil. RADAM-D. Geologia – Sensoriamento Remoto e Geofísica. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/publique/Geologia/Sensoriamento-Remoto-e-Geofisica/RADAM-D-628.html>. Acessado em: 3 nov. 2020.
- CASTRO, Iná Elias. O Problema de Escala. In: CASTRO, Iná Elias; GOMES, Paulo César da Costa; CORRÊA, Roberto Lobato. (orgs.). *Geografia: conceitos e temas*. 2. ed. Rio de Janeiro: Ed. Bertrand Brasil. p. 117-139, 1995.
- COOKE, R. V.; DOORNKAMP, J.C. *Geomorphology in environmental management: a new introduction*. Oxford: Oxford Clarendon Press. 1990. 410p.
- DARWIN, Charles. *A Origem das Espécies*. São Paulo: Madras. 2011[1859]. 464p.
- DAVIS, William Morris. The Geographical Cycle. *Geographical Journal*. v. 14, p. 481-504, 1899.
- DOUGLAS, Ian. *The urban environment*. London: Edward Arnold. 1983. 229p.

- GATTO, L.C.S.; RAMOS, V.L.S.; NUNES, B.T.A.; MAMEDE, L.; GÓES, M.H.B.; MAURO, C.A.; ALVARENGA, S.M.; FRANCO, E.M.S.; QUIRICO, A.F.; NEVES, L.B. Geomorfologia. In: Projeto RadamBrasil. Folhas SF 23/24 Rio de Janeiro/Vitória, geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro: Projeto RadamBrasil. 780p. 6 mapas (Levantamento de Recursos Naturais, 32), 1983.
- GERASIMOV, Innokentiy Petrovich. Essai d'interprétation geomorphologique du schème général de la structure geologique de l'URSS. Problèmes de Géographie Physique. v. 12, p. 1-15, 1946.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manual técnico de geomorfologia. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE. 182 p. (Manuais técnicos em geociências, ISSN 0103-9598; n. 5), 2009.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Relatório Técnico: 1º Workshop sobre o Sistema Brasileiro de Classificação de Relevô. Rio de Janeiro: IBGE. 72 p. 2020. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101731>. Acessado em: 5 nov. 2020.
- IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. Mapa Geomorfológico do estado de São Paulo: escala 1:1.000.000. São Paulo: IPT. (IPT Monografias, 5, Publicação, 11830), 1981.
- LACOSTE, Yves. A Geografia - isso serve, em primeiro lugar, para fazer a Guerra. Campinas: Ed. Papirus. 1988. 263p.
- CORRÊA, Roberto Lobato. Representações (geo)gráficas: notas e exemplos. Revista Brasileira de Geografia. v.62, n.1, p.03-12, 2017.
- MESCERJAKOV, Ju P. Les concepts de morphostructure et de morphoculture, un nouvel instrument de l'analyse géomorphologique. Annales de Géographie, v. 77, n. 423, p. 539-552, 1968.
- NUNES et al. (Coord.) Manual técnico de geomorfologia. Rio de Janeiro: IBGE. (Manuais técnicos em geociências, n. 5), 1995. 113 p.
- PAVLOPOULOS, K.; EVELPIDOU, N.; VASSILOPOULOS, A. Mapping Geomorphological Environments. London: Springer. 2009. 235p.
- PELLOGIA, Alex Ubiratan Goossens. Conceitos fundamentais da análise de terrenos antropogênicos: o estudo da agência geológico-geomorfológica humana e de seus registros. Revista do Instituto Geológico. v. 40, n. 1, p. 1-17, 2019.
- RODRIGUES, C. Geomorfologia Aplicada: Avaliação de experiências e de instrumentos de planejamento físico-territorial e ambiental brasileiros. Tese (Doutorado em Geografia). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo. São Paulo. 1997.286p.
- RODRIGUES, C. Morfologia Original e Morfologia Antropogênica na definição de unidades espaciais de planejamento urbano: um exemplo na metrópole paulista. Revista do Departamento de Geografia, v. 17, p. 101-111, 2005.

- ROSS, Jurandyr Luciano Sanches. O registro cartográfico dos fatos geomórficos e a questão da taxonomia do relevo. *Revista do Departamento de Geografia da USP*. v.6. p. 17-29, 1992.
- SANTOS, Milton. Espaço e método. São Paulo: Hucitec. 1985. 120p.
- SELBY, Michael John. *Earth's changing surface: an introduction to geomorphology*. Oxford: Clarendon Press. 1985. 607p.
- SILVA, Telma Mendes. Mapeamentos geomorfológicos: escalas, aplicações e técnicas de compartimentação do relevo. *Revista GeoUERJ*. v.1, n. 17, p. 1-24, 2007.
- SILVA, Teresa Cardoso. Jean Tricart (16/09/1920 – 06/05/2003). Sua vida – Sua obra. *Revista Geosul*. v. 18, n. 35, p. 149-152. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/geosul/article/view/13607>. Acessado em: 4 nov. 2020.
- SOARES, Paula Helluska dos Santos; AURÉLIO NETO, Onofre Pereira. 2013. As influências francesas nos estudos geomorfológicos brasileiros: Contribuições de Jean Tricart (1920-2003). In: XIV EGAL, Lima, Peru. 15p. Disponível em: <http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal14/Teoriaymetodo/Teoricos/09.pdf>. Acessado em: 3 nov. 2020.
- SOTCHAVA, Viktor Borisovich. Definition de Quelques Notions et Termes de Géographie Physique. *Institute de Géographie de la Sibirie et Extrem Orient*. n. 3, p. 94-177, 1962.
- SUERTEGARAY, Dirce Maria Antunes. Aplicação de novas tecnologias em Geografia Física. In: *Geomorfologia: uma releitura*. Porto Alegre: Compasso Lugar-Cultura. E-book. p. 97-104, 2018 [2002].
- SZABÓ, József. Anthropogenic geomorphology: subject and system. In: SZABÓ, J.; LÓRANT, D.; LÓCZY, D. *Anthropogenic geomorphology: a guide to man made landforms*. London: Springer. 2010. 260 p.
- TRICART, Jean. *Principes et méthodes de la geomorphologie*. Paris: Masson. 1965. 496p.
- TRICART, Jean. *Précis de Géomorphologie. Géomorphologie structurale*. Paris: SEDES. 1968. 313p.
- TRICART, Jean. *Cartographie Geomorphologique. Travaux de la RCP 77. Memoires et Documents*, NS 12, p. 1-267, 1972.
- TRICART, Jean.; CAILLEUX, André. *Introduction à la géomorphologie climatique*. Paris: SEDES, 1965.
- VINHA, Tiago Medici; NUNES, João Osvaldo Rodrigues. 2010. O uso do mapeamento geomorfológico para fins de zoneamento ambiental urbano na cidade de Álvares Machado – SP. In: *Simpósio Nacional de Geomorfologia, VIII, Anais*. Recife, PE. p. 1-16. Disponível em: <http://lsie.unb.br/ugb/sinageo/8/10/64.pdf>. Consulta realizada em: 28 out. 2020