

# Relevo e paisagem: aplicações na costa amazônica norte-brasileira

## **Maria Thereza Ribeiro da Costa Prost**

Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Federal do Pará  
[prost@museu-goeldi.br]

## **Carmena Ferreira de França**

Faculdade de Geografia e Cartografia e Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Federal do Pará [carmena@ufpa.br]

## **Márcia Aparecida da Silva Pimentel**

Faculdade de Geografia e Cartografia e Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Federal do Pará [mapimentel@ufpa.br]

## **Amílcar Carvalho Mendes**

Coordenação de Ciências da Terra e Ecologia e Programa Institucional de Estudos Costeiros. Museu Paraense Emílio Goeldi [amendes@museu-goeldi.br]

### **Resumo**

No estudo da paisagem sob o enfoque da geografia física, é imprescindível o conhecimento do relevo. Portanto, a geomorfologia é um dos importantes pilares, elucidando a gênese, estrutura, dinâmica, taxonomia e cartografia das formas. Tricart, Bertrand e Ab'Saber concebem a paisagem como conjunto fisionômico, ecológico e dinâmico, de homogeneidade relativa e fisiologia específica, com evolução complexa e heranças de processos antigos, podendo-se delimitar pela vegetação. Tais pressupostos são aplicados na classificação de unidades de paisagem da costa amazônica norte-brasileira, iniciando-se pelas regiões naturais, subdivididas hierarquicamente em geossistemas, geofácies e geótopos. A distribuição e a geometria espacial dessas unidades de paisagem decorrem dos tipos de compartimentos costeiros gerados pela estrutura tectônica e pelas flutuações do nível de base, além da dinâmica hidrológica e sedimentar.

### **Palavras-chave:**

*Geossistema;  
Relevo;  
Amazônia;  
Costa.*

### **Resumé**

Dans l'étude du paysage du point de vue de la géographie physique, il est essentiel de connaître le relief. Par conséquent, la géomorphologie est l'un des piliers importants, expliquant la genèse, structure, dynamique, taxonomie et la cartographie des formes. Tricart, Bertrand et Ab'Saber concevoir l'ensemble du paysage que physiologiques, relative homogénéité écologique et dynamique et de la physiologie particulière, héritage complexe et évolutif de cas anciens, ils peuvent être enfermés par la végétation. Ces hypothèses sont appliquées dans la classification des unités de paysage de la côte nord Amazonie brésilienne, en commençant par les régions naturelles, subdivisées hiérarchiquement en géosystèmes, géofaciès et geotops. La distribution et la géométrie spatiale de ces unités de paysage proviennent les types de compartiments côtiers générés par la structure tectonique et les fluctuations du niveau de base, et la dynamique hydrologique et les sédiments.

### **Mot-clés:**

*Géosystèmes;  
Relief;  
Amazonie;  
Côte.*

## I. Introdução

A geomorfologia, como seu nome indica, tem como objeto o estudo das formas de relevo. Esta definição clássica e sintética mascara, na realidade, um significado e um conteúdo bem mais complexos, visto que a geomorfologia encontra-se, segundo Tricart (1965), no âmago de sistemas de interferências, ações e reações entre fenômenos produzidos na litosfera, atmosfera e hidrosfera.

Por certo, enquanto Ciência da Terra, a geomorfologia descreve e explica as formas do relevo, utilizando abordagens diferenciadas. Algumas dão ênfase à classificação (relação tipo/indivíduo), outras à cronologia (histórica, distinguindo as etapas de uma evolução, em que o tempo torna-se o fator relevante das modificações), às causas e à estrutura (gênese) ou à dinâmica atual com ênfase nos processos (Tricart, 1965; Reynaud, 1971).

A diversidade de posturas ou de abordagens não é limitante para a produção de uma geomorfologia integrada, caso se observe, no centro da problemática, a concepção sistêmica que descreve e analisa fatores,

formas e processos enquanto complexos de relações, convergências e divergências, expressando uma visão de conjunto. É neste aspecto que a geomorfologia dá suporte ao estudo da paisagem, considerando-se o relevo como entidade sistêmica e um dos elementos determinantes, seja pela sua compartimentação e estrutura, seja pela sua dinâmica.

Diante dessas considerações preliminares, os objetivos deste artigo são: (1) destacar as principais contribuições da geomorfologia para a compreensão da paisagem sob o ponto de vista da geografia física global; e (2) aplicar tal suporte teórico-metodológico na classificação das paisagens costeiras amazônicas do norte do Brasil.

Para isso, iniciaremos com uma breve revisão dos fundamentos do conceito e definição de paisagem, enquanto categoria geográfica, a partir das concepções geomorfológicas e dos trabalhos realizados por alguns dos grandes geógrafos físicos, mestres de referência, que patrocinaram um legado extraordinário à ciência da paisagem.

## II. Teorias genéticas do relevo: contribuições ao conhecimento da paisagem geográfica

O surgimento e desenvolvimento da geomorfologia, na segunda metade do século XIX, coincide com dois contextos históricos relevantes: o primeiro, nos Estados Unidos, é o da conquista do oeste americano, que revitaliza a atividade científica neste período, e que imprime às idéias geomorfológicas nascentes um vivo interesse pela fisiografia. O segundo, ocorre na Europa, principalmente na Alemanha, em um momento de grande

transformação geopolítica com expansão do contexto sócio-político-econômico dos Estados-Nação, do neocolonialismo e da Revolução Industrial, eventos que fortalecem a concepção de naturalismo (Abreu, 1983). Essas influências conjunturais induziram a pluralidade dos estudos, conseqüentemente a formulação das teorias genéticas do relevo, que representam, hoje, o cerne das contribuições da geomorfologia

aos estudos de paisagem em Geografia Física. Embora a paisagem não fosse a categoria dominante no interior das teorias geomorfológicas, estava implícita a idéia de dinâmica e interrelacionamento dos seus elementos constitutivos (relevo, clima, rios,

rochas, vegetação, etc), o que fornecia subsídios para os novos métodos de análise. Atualmente, na maioria dos estudos de paisagem sob o ponto de vista da geografia física, é imprescindível a participação do relevo.

### *A contribuição de Davis*

O trabalho teórico do geólogo americano William Morris Davis teve grande repercussão quando de seu lançamento, em 1899, pois despontou como sendo o primeiro modelo explicativo e sistemático da formação e evolução do relevo terrestre.

Sua teoria do Ciclo Geográfico, conhecida posteriormente como Teoria do Ciclo Erosivo ou Ciclo de Erosão Normal, estabelece uma seqüência qualitativa para o chamado ciclo geográfico ideal. Parte do princípio de que o relevo tem seu início determinado pelas forças deformacionais e pelo soerguimento ou levantamento da crosta terrestre (evento tectônico), dando origem a enérgicas formas. Em seguida, essas formas sofrem o ataque químico e físico, realizado principalmente pelos agentes atmosféricos e pelos rios (grupo normal de agentes destrutivos). Gradativamente, a erosão rebaixa as

cotas topográficas (altitudes) e reduz as declividades, até o completo aplainamento do relevo. Nesta fase terminal do ciclo geográfico ideal, forma-se o peneplano ou peneplanície, que atribui à paisagem uma superfície plana resultante da erosão normal. Assim, conclui-se um ciclo de evolução do relevo, que poderá ser reiniciado se houver um novo soerguimento tectônico (Davis, 1991).

A Teoria do Ciclo Geográfico exerce grande influência no desenvolvimento dos estudos geomorfológicos, nos Estados Unidos e na Europa, até a primeira metade do século XX. No âmbito da geografia física, tal concepção reforça que a paisagem depende das etapas temporais de transformação do relevo, mediante mudanças gradativas, progressivas e irreversíveis (Strahler, 1988; Cassetti, 1990; Gregory, 1992).

### *A proposta de Penck para a gênese do relevo*

Em 1924, o geólogo alemão Walther Penck apresenta um contraponto em relação à concepção de Davis, argumentando que os efeitos processuais da denudação são tão importantes para a morfogênese quanto a movimentação crustal. Para Penck, o relevo evolui a partir do recuo paralelo das vertentes, chamada de erosão lateral (Cassetti, 1990). Assim, um talvegue fluvial

aprofunda-se (entalha-se) e modifica-se de duas maneiras: (a) em função do soerguimento tectônico, que pode ser forte, moderado, pequeno ou intermitente; e (b) em função da denudação. As vertentes podem ser convexas, retilíneas ou côncavas, dependendo da intensidade e do conflito entre as forças tectônicas e denudacionais (Cassetti, 1990).

Uma das maiores contribuições de Penck foi reafirmar a influência climática na esculturação das formas de relevo, o que já vinha sendo considerado desde o século XIX. Em 1913, o geógrafo francês Emmanuel de Martonne foi o primeiro a utilizar a expressão Geomorfologia Climática. Nesse

aspecto, a forma das vertentes depende da litologia, da estrutura geológica e, sobretudo, das características climáticas (Christofolletti, 1980; Penteado, 1983). Com essa abordagem, os estudos da paisagem voltam-se para as investigações dos processos morfoclimáticos.

### *A concepção de King sobre a evolução das formas por pediplanação*

Elaborada pelo geólogo americano Lester C. King, em 1955, a Teoria da Pediplanação reúne a concepção de estabilidade tectônica durante longo período de tempo (influência davisiana), com a idéia de evolução morfológica por recuo paralelo das vertentes (influência de Penck), para explicar a formação de extensas superfícies de aplainamento, levemente inclinadas, resultantes da coalescência de pedimentos (formação de pediplanos).

Apesar de inicialmente proposta para áreas de clima úmido, o processo de pediplanação é bem representativo da morfogênese sob climas secos, onde o intemperismo físico desagrega as rochas da porção superior das vertentes (o que causa recuo paralelo), fornece sedimentos grossos que descem para a base das mesmas (pedimentos), entulhando e nivelando as irregularidades da superfície (aplainamento e pediplanação) (Cassetti, 1990; Gregory, 1992).

A Teoria da Pediplanação admite o desenvolvimento de dois processos importantes. O primeiro é relativo à formação

de relevos residuais em função da erosão diferencial das rochas, os “inselbergs”. O segundo processo é determinado pela compensação isostática, resultante do alívio de carga à medida que a erosão recua as vertentes. Nesse caso, a superfície pediplanada pode sofrer uma ou mais elevações, de caráter intermitente, resultando na formação de pediplanos escalonados ou em níveis de pediplanação embutidos (Cassetti, 1990).

O modelo de evolução do relevo relacionado à pedimentação e à pediplanação apresenta o mesmo princípio teórico do modelo cíclico davisiano, pois ambos preconizam o aplainamento final das formas. A principal diferença está na interpretação sobre a maneira como ocorre o aplainamento. Para Davis, a paisagem terminal caracteriza-se pela presença do peneplano, resultante da erosão, enquanto para King, a superfície de aplainamento que marca a paisagem é o pediplano, originado a partir da deposição e coalescência de pedimentos na base das vertentes (Christofolletti, 1980).

### *O emprego de novas técnicas, durante o pós-guerra, para a classificação de unidades territoriais homogêneas, baseada na fisiografia*

O cenário internacional do período pós-Segunda Guerra, de competição entre as

grandes potências mundiais, na época, Estados Unidos e União Soviética, e o recrudescimento

da produção industrial, sobretudo nos países emergentes, conduziram a três fatos: (1) o desenvolvimento de tecnologias que forneceram vantagens estratégicas e geopolíticas para os que detinham poder econômico e militar; (2) a descoberta de novas fontes de matérias primas; e (3) a ocupação de territórios pouco conhecidos ou inexplorados.

Nesse contexto, o desenvolvimento dos satélites foi fundamental para o conhecimento da superfície terrestre, como um “olhar de cima” sobre a paisagem. Também, foi largamente empregado o uso das fotografias aéreas e a classificação de áreas homogêneas por meio da fotointerpretação e dos inventários de campo. Essas novas técnicas, além de outras, contribuíram sobremaneira para o mapeamento dos territórios e o levantamento das características morfológicas, pedológicas, geológicas e de vegetação, enfim, dos recursos naturais, das potencialidades de uso e da vulnerabilidade (Tricart e Kilian, 1979; Rougerie e Beroutchachvili, 1991).

Um dos mais importantes trabalhos com esse enfoque foi desenvolvido na Austrália,

a partir de 1945, pela CSIRO (Comunidade Científica e Organização de Pesquisa Industrial), instituição de pesquisa aplicada do Reino Unido. O mapeamento de unidades homogêneas era baseado nas características fisiográficas, principalmente na topografia, e na classificação de três níveis taxonômicos: (1) sistemas de terras (nível superior); (2) unidades de terras (nível médio); e (3) sítios, lugares e facetas de terras (nível inferior). As escalas eram de 1:1.000.000, 1:500.000 e 1:250.000 (Tricart e Kilian, 1979).

Embora a taxonomia e a abordagem tenham sido descritivas e empíricas, os estudos da CSIRO, na Austrália, representaram uma modificação capital nos estudos de geomorfologia, na medida em que a concepção de áreas homogêneas apontava para um conjunto de fatores fisiográficos semelhantes, no qual se destacava o relevo. Os termos “sistemas”, “unidades” ou “facetas de terras” eram empregados no lugar de “paisagem”. Posteriormente, essas idéias influenciaram as discussões sobre o conceito de paisagem no âmbito da Geografia Física (Tricart e Kilian 1979).

### *A geomorfologia climática e as heranças da paisagem*

O aparato tecnológico e científico do pós-guerra também sustentou a análise dos efeitos processuais, dando ensejo a novas concepções que vieram reforçar a base dinâmica da geomorfologia, integrando a abordagem sistêmica.

Na área da Geomorfologia Climática, as mais importantes contribuições foram atribuídas aos franceses Jules Büdel, André Cholley, Jean Tricart e André Cailleux, durante as décadas de 1940, 1950 e 1960. Esses

autores enfatizaram o estudo sobre a identificação e definição dos sistemas e zonas morfoclimáticas. Cada zona caracterizava-se por um conjunto de processos e formas particulares de relevo, com influência direta na pedogênese e na cobertura vegetal. Essa abordagem permitiu interpretar a evolução da paisagem considerando antigas feições (reliquias), herdadas pela sucessão de climas anteriores ao atual (paleoclimas), durante a Era Cenozóica (Tricart, 1965; Tricart e Kilian, 1979; Gregory, 1992).

### *A abordagem sistêmica em geomorfologia e a Ecogeografia*

Foi a partir da década de 1950, com os trabalhos de Cailleux, Tricart e Kilian, que o estudo integrado do meio natural adquiriu maior clareza e melhor aparato metodológico. Embora a paisagem não fosse o enfoque central, a metodologia apresentada forneceu consistência para uma concepção de paisagem, que fosse menos descritiva e mais geográfica, ecológica e dinâmica. Tal abordagem foi denominada, por esses autores, de “Ecogeografia”.

Para Cailleux e Tricart (1957) e Tricart e Kilian (1979), a apreensão global ou integrada do meio natural (ou da paisagem) exige o conhecimento da gênese do relevo e de suas mudanças têmporo-espaciais, considerando as trocas de energia e matéria entre os sistemas físicos e biológicos. O estudo da morfogênese é baseado em dois aspectos: (1) na morfogênese atual e (2) na morfogênese pretérita, que deixou heranças

no meio natural. A interação de ambas, controladas principalmente pelas mudanças climáticas, é um dos fatores decisivos na explicação do meio natural porque determinam os tipos de intemperismo, as formas de relevo, os tipos de solo e a cobertura vegetal. Nesse jogo de influências, destaca-se o papel da pedogênese, que interfere substancialmente nos processos morfogênicos e, ao mesmo tempo, é condicionada pelos mesmos (balanço pedogênese/morfogênese).

Os estudos de Ecogeografia propunham uma classificação dos meios naturais conforme o nível de estabilidade e as modalidades de instabilidade (sensibilidade), que dependiam dos fatores morfodinâmicos. O alvo principal desses estudos era o ordenamento e o planejamento territorial do uso e ocupação, bem como as medidas de conservação e as conseqüências agrônômicas.

### *A concepção de equilíbrio dinâmico aplicada ao estudo do relevo*

Outra importante influência da Teoria Sistêmica nos estudos do relevo e da paisagem é representada pelos trabalhos de Chorley (1971) e Hack (1972), que ressaltaram a importância do conceito de sistema aberto aplicado à geomorfologia, em oposição à idéia de sistema fechado que caracterizava as teorias baseadas no desenvolvimento progressivo e temporal das formas de relevo.

Para Chorley, a concepção de sistema aberto conduz o estudo da geomorfologia para o conjunto global da paisagem, pois a investigação volta-se para o interrelacionamento entre forma e processo,

de modo que o estudo das formas auxilia na compreensão dos processos e vice-versa. Além disso, considera o caráter multivariado e preponderante dos fenômenos contemporâneos espaciais, ao mesmo tempo que admite, em muitos casos, a relevância das condições herdadas.

Enquanto a concepção de sistema fechado aponta para a evolução cíclica, seqüencial e irreversível da paisagem, cujo estágio final é a homogeneização das formas (peneplanície), o sistema aberto proporciona a idéia de heterogeneidade espacial (diferenciação morfológica e topográfica) como resultado da

evolução da paisagem. O desenvolvimento da paisagem se dá a partir do balanço entre as forças atuais e a resistência dos materiais. Assim, o estado de equilíbrio enquanto condição estacionária alcançada após lenta evolução temporal é substituído pelo conceito de equilíbrio dinâmico (“steady state” ou tendência ao estado de equilíbrio). Nesta condição, os elementos que constituem a paisagem estão regulados de modo que as formas de relevo e seus diferentes compartimentos topográficos podem ser mantidos ao longo do tempo. Ou seja, o estado de equilíbrio não implica necessariamente em nivelamento, aplainamento ou rebaixamento da morfologia, mas ao contrário, pode promover a diferenciação.

Ainda na década de 1970, John T. Hack fundamenta-se na Teoria Geral dos Sistemas e amplia a concepção de evolução do modelado com base no equilíbrio dinâmico. As rochas que compõem as formas de relevo apresentam diferentes graus de resistência à erosão, de modo que o relevo resulta do balanço entre o diastrofismo, a resistência das rochas e os processos denudacionais.

Por isso, o relevo (e, portanto, a paisagem) não tende necessariamente ao aplainamento, como nas teorias anteriores, mas sim ao

equilíbrio dinâmico. Este é alcançado quando há um balanço entre forças opostas, por exemplo, quando o soerguimento e as taxas de erosão apresentam a mesma intensidade média, e quando rochas de igual resistência ficam expostas na superfície, mantendo a estabilidade topográfica e morfológica. Em superfícies constituídas por diversas litologias, o equilíbrio é mantido pelos variados níveis topográficos, conservando o mesmo gradiente ao longo do tempo (Hack, 1972). Entretanto, qualquer alteração nos fluxos de energia redundam em modificações no comportamento da matéria e nos fluxos sedimentares, ou em rompimento do equilíbrio dinâmico, gerando mudanças morfológicas ou topográficas, até que se restabeleça novo estado de equilíbrio (Christofolletti, 1980; Casetti, 1990; Gregory, 1992).

Através da teoria do equilíbrio dinâmico, Hack (1972) explica o relevo como um sistema aberto, onde há troca constante de energia (energia térmica e cinética, por exemplo) e matéria (água e sedimentos, por exemplo) com os sistemas exteriores. O relevo evolui independentemente do tempo, ou seja, é produto dos processos contemporâneos espaciais e do auto-ajuste entre força e resistência (Chorley, 1971).

### *A influência da Teoria Bio-resistásica no estudo dinâmico do relevo e da paisagem*

Dentro das concepções sistêmicas apresentadas sobretudo a partir da segunda metade do século XX, destaca-se a do pedólogo francês H. Ehrhart (1966), que elaborou a Teoria Bio-resistásica. Para demonstrar a relação entre a dinâmica das vertentes, da pedogênese e da cobertura vegetal, Ehrhart utilizou os termos biostasia

e resistasia. A biostasia é o estado de equilíbrio entre o potencial ecológico (relevo, clima, hidrologia) e a exploração biológica (vegetação, solo, fauna). Refere-se a um conjunto de condições que caracterizam o estado de clímax, no qual as vertentes encontram-se revestidas de cobertura vegetal original ou semelhante à original, e

onde a atividade morfogenética é fraca ou nula, conservando ou modificando pouco as formas de relevo. Nessas condições, a infiltração é maior que o escoamento superficial da água das chuvas, favorecendo a pedogênese.

O estado de clímax pode ser interrompido ou mudado para o estado de resistasia, mediante a atuação de fatores naturais e/ou antrópicos. A resistasia corresponde ao desequilíbrio sistêmico, caracterizado pelas transformações do potencial ecológico e da exploração biótica. As mudanças climáticas e o uso do solo, por exemplo, são fatores que podem gerar o estado de resistasia.

Nessas condições, a substituição ou a descaracterização da vegetação original se repercute na redução da infiltração, aumento do escoamento superficial das águas e do transporte de materiais, incrementando a atividade morfogenética das vertentes, alterando a topografia, os solos e a rede hidrográfica. Nesses casos, a morfogênese domina a dinâmica da paisagem.

A Teoria Bio-resistásica teve grande influência na análise geomorfológica e, conseqüentemente, nos estudos de paisagem, destacando-se como exemplos os trabalhos de Bertrand (1972), Tricart (1977), Tricart et Kilian (1979).

### III. A geomorfologia e a geografia global da paisagem

O interrelacionamento sistêmico e indissociável entre as formas de relevo, o clima, os processos geomorfológicos, o solo e a vegetação estabelece as relações de causalidade que dão embasamento à concepção e à metodologia de estudo de paisagem, do ponto de vista de uma geografia global.

No final da década de 1960, George Bertrand, geógrafo francês, introduz uma contribuição importante à discussão da paisagem em um trabalho de referência, principalmente para a Geografia Física, intitulado "Paisagem e Geografia Física Global: um esboço

metodológico". A proposta metodológica da Geografia Física Global é que a paisagem, categoria de análise geográfica, deve ser abordada do ponto de vista de sua totalidade, constituída pela relação indissociável dos seus componentes. Dentre os componentes físicos da paisagem, figura o relevo enquanto potencial ecológico em interação com a exploração biológica e a ação antrópica. Assim, Bertrand retomava os estudos embasados na teoria dos sistemas, que incluía, além do relacionamento sistêmico dos elementos, o encadeamento hierárquico de unidades de paisagem (classificação taxonômica).

#### *Taxonomia dos fatos geomorfológicos e taxonomia das unidades de paisagem*

A taxonomia dos fatos geomorfológicos é uma elaboração profunda da noção de escala geográfica. Enquanto esta última é puramente descritiva, a escala taxonômica é

genética. Ela constitui um instrumento para esclarecer as relações de causalidade entre fatos diferentes, dentro de uma determinada dimensão de tempo e espaço. Ou seja,

relaciona a área de atuação dos processos ou fenômenos, as dimensões espaciais das formas resultantes e a duração temporal dos fatos estudados, definindo as ordens de grandeza em geomorfologia (Tricart, 1965; Kohler, 2002).

Conforme Tricart (1965), as ordens de grandeza de I, II e III compreendem formas de relevo que abrangem áreas de milhões a milhares de km<sup>2</sup> e uma cronologia de bilhões a milhões de anos. O mapeamento dessas superfícies é feito em pequena escala e representa os tipos de relevo inseridos nos conjuntos estruturais de âmbito regional. Por exemplo, na costa norte do Brasil (litoral amazônico), podem-se classificar nestas ordens de grandeza as seguintes unidades morfoestruturais: a Plataforma do Pará, a Bacia Bragança-Viseu e o Horst do Gurupi (Souza Filho, 2000).

Nas ordens de grandeza média (IV e V), estão as formas de relevo que se estendem por superfícies de 100 a 10 km<sup>2</sup>, mapeadas em escalas médias. São unidades geomorfológicas regionais, que evoluíram nos últimos 10.000.000 de anos. Podemos citar, como exemplo, o litoral de rias do norte do Brasil, sobretudo o setor correspondente à costa paraense e maranhense.

As ordens inferiores (grandezas VI, VII e VIII) comportam áreas entre 100.000 m<sup>2</sup>, 1 m<sup>2</sup> e 1 cm<sup>2</sup>, correspondentes às formas locais, microformas e microestruturas. O relevo local é mapeado em escalas grandes e mostram as formas derivadas de processos quaternários, isto é, desde 1.000.000 de anos atrás até o presente (Tabela 1). No litoral amazônico, são exemplos as unidades de restingas, campos de dunas, bancos arenosos, planícies de

maré, várzeas, praias, dentre outras. Podem ser diferenciadas as unidades têmporo-espaciais, classificadas em formas “vivas” (atuais, ativas e funcionais) e formas “reliquiais” (não funcionais ou herdadas, por exemplo, de processos do Pleistoceno Superior Terminal ou do Holoceno). Também são identificadas as microformas e microestruturas. Estas se prestam ao estudo da granulometria, morfoscopia e exoscopia de grãos de areia, ao detalhamento de facies sedimentares, à identificação de foraminíferos e às análises polínicas.

No âmbito dos estudos sobre a paisagem, Bertrand (1972) propõe uma taxonomia de unidades de paisagem (ou unidades geográficas globais) a partir de uma escala espaço-temporal, assemelhando-se nesse aspecto ao sistema de Tricart (1965) (Tabela 1). Bertrand justifica que o sistema taxonômico é o que melhor se coaduna com uma abordagem geográfica por dois motivos principais: (1) porque classifica as paisagens em função da escala, portanto, em unidades hierarquizadas que se encaixam umas nas outras; e (2) porque utiliza as perspectivas espacial e temporal. Ou seja, a perspectiva espacial se refere à distribuição ou organização das unidades de paisagem e à representação cartográfica, enquanto que a perspectiva temporal busca a reconstituição histórica da paisagem, considerando as fases de equilíbrio e desequilíbrio, a dinâmica ou a evolução da paisagem. Seis níveis ou ordens de grandeza específicas são agrupados em unidades superiores e inferiores (Tabela 1).

Bertrand defende que o geossistema é a unidade de paisagem cuja escala têmporo-espacial permite que o geógrafo observe a maior parte dos fenômenos de interferência

entre os elementos da paisagem e as combinações dialéticas mais interessantes. Classificado na 4.<sup>a</sup> grandeza taxonômica, sua estrutura funcional apresenta um potencial que reflete uma exploração biológica, constantemente pressionados pela ação

antrópica. Para maior clareza no tratamento metodológico, Bertrand destaca que a vegetação, por ter o papel de representar a “síntese do meio”, deve ser o suporte para a delimitação e cartografia dos geossistemas.

Grandeza	Km <sup>2</sup>	Escala	Fatos geomorfológicos (Tricart)	Unidades de paisagem (Bertrand)	Tempo (anos)
I	10 <sup>7</sup>	1: 40.000.000	Continentes e bacias oceânicas	Zona (clima/bioma/ morfoestrutura)	10 <sup>9</sup>
II	10 <sup>6</sup>	1: 10.000.000	Plataformas, dorsais, bacias geossinclinais	Domínio (relevo/ clima)	10 <sup>8</sup>
III	10 <sup>4</sup>	1: 1.000.000	Maçios antigos, bacias sedimentares, montanhas dobradas	Região Natural (relevo/clima/vegetação solo)	10 <sup>7</sup>
IV	10 <sup>2</sup>	1.500.000 1.250.000	Pequenos maços antigos, depressões estruturais	Geossistema (vegetação clímax/ potencial ecológico/ uso antrópico)	10 <sup>7</sup>
V	10	1:100.000	Escarpas de falha, anticlinal, sinclinal		10 <sup>6</sup> 10 <sup>7</sup>
VI	10 <sup>-2</sup>	1:50.000 1:10.000	cristas, platôs, dunas, inselbergs, terraços	Geofácies (potencial ecológico/exploração biológica)	10 <sup>4</sup>
VII	10 <sup>-6</sup>	1:1.000 1:500	Perfis de solo, ravinas	Geótopo (biótipo/ biocenose)	10 <sup>2</sup>
VIII	10 <sup>-8</sup>	-	microestruturas	-	

Tabela 1. Relações entre as escalas taxonômicas de Tricart e de Bertrand (adaptado de Reynaud, 1971).

### *O papel da cartografia geomorfológica no mapeamento da paisagem*

Tricart propõe uma metodologia inovadora de elaboração da carta geomorfológica, com integração de dados, de modo que se torna não somente um instrumento de representação, mas também de análise e de síntese do relevo. Com efeito, ela comporta

obrigatoriamente as seguintes informações: (1) a geometria das formas representada pelos dados topográficos, morfográficos e morfométricos; (2) a identificação das formas de relevo, relacionadas aos processos morfogenéticos e morfoclimáticos; (3) a

natureza do material superficial (litologia, disposição tectônica, produtos de meteorização, aluviões, etc); e (4) a idade das formas e dos materiais superficiais (Cailleux e Tricart, 1957; Tricart, 1965; Tricart e Kilian, 1979).

A representação das informações geomorfológicas, na carta, é feita por uma legenda específica figurada em preto, combinada com uma escala de cores, servindo para identificar os tipos de formas, suas litologias, idades e extensão geográfica. O conjunto dessas informações representadas permite compreender a estrutura do relevo e as relações têmporo-espaciais como componentes fundamentais da paisagem.

Diante disso, o suporte teórico-metodológico geomorfologia e da cartografia geomorfológica empresta ao estudo e mapeamento da paisagem importantes contribuições, que podem ser sumarizadas nos seguintes aspectos: (1) concepção de escalas têmporo-espaciais em geomorfologia é referência para a taxonomia das unidades de paisagem; (2) a escala cartográfica

articulada com a escala taxonômica, que ajusta a generalização ou o detalhamento da representação do relevo, é usada como elemento de delimitação de unidades de paisagem; (3) o sistema geomorfofogenético, com os seus componentes bioclimáticos e dinâmicos, determina o sistema de evolução geral da paisagem; (4) os levantamentos geomorfológicos fazem parte do inventário geográfico para a delimitação e caracterização fisionômica, ecológica e dinâmica das unidades de paisagem; (5) a compartimentação morfológica e do conjunto de informações sobre a gênese do relevo e suas coberturas superficiais permitem discutir a estrutura da paisagem; (6) a magnitude, frequência e intensidade dos processos morfofogenéticos, atuantes nas vertentes, auxiliam na análise da fisiologia ou funcionamento da paisagem; (7) o conjunto de informações sobre as heranças, os depósitos correlativos, a idade do relevo e as etapas de transformação no tempo, favorece a reconstituição da dinâmica da paisagem; e (8) a relação do relevo com o clima, controlada pela intermediação da vegetação e do solo, contribui para a representação da paisagem enquanto conjunto homogêneo.

#### **IV. Aplicação da geomorfologia aos estudos da paisagem no Brasil**

No Brasil, a partir dos anos 60, o amadurecimento e a consolidação dos postulados geomorfológicos permitiram a definição de uma unidade conceitual, o campo de atuação, os níveis de tratamento e os métodos de investigação. Nesse aspecto, Ab'Saber (1969), estabeleceu um conceito de geomorfologia tripartite, baseado na ordenação dos níveis de tratamento essenciais para a metodologia das pesquisas, que são:

(1) o estudo descritivo da compartimentação da topografia regional e a caracterização das formas de relevo pertencentes a cada compartimento; (2) o estudo da estrutura superficial dos compartimentos do relevo (estrutura da paisagem), que inclui os processos pretéritos geológicos, climáticos e morfoclimáticos que geraram a paisagem; e (3) o estudo dos processos atuais morfoclimáticos, hidrodinâmicos, biogênicos e pedogênicos

(fisiologia da paisagem, ou seja, funcionamento e dinâmica atual), incluindo a intervenção humana nas variações dos processos físicos. Nessa abordagem, a geomorfologia brasileira tem um campo maior de integração com as ciências naturais e contribui com as pesquisas sobre a ecologia da paisagem (Abreu, 1983; Casseti, 1990, 1991).

Na década de 1970, Ab'Saber (1970, 1977) faz a classificação e o mapeamento dos domínios morfoclimáticos do Brasil e da América do Sul, adotando como diretrizes metodológicas os trabalhos pioneiros de Azevedo (1950), Ruellan (1953), Cailleux e Tricart (1957), Tricart (1958, 1959) e Hück e Seimberg (1972). Essa classificação está diretamente ligada ao conceito e delimitação das zonas morfoclimáticas do globo e caracterização dos sistemas morfogenéticos, conforme estabelecido nos estudos de Geomorfologia Climática de Büdel, Tricart e Cailleux, dentre outros.

Desse modo, para Ab'Saber (1970), os domínios morfoclimáticos brasileiros e sulamericanos são grandes conjuntos regionais de natureza climático-geomorfológica, morfotectônica, litológica, fitogeográfica, hidrológica e ecológica. Ou seja, constituem padrões de paisagem de gênese predominantemente pós-pleistocênica, resultantes de combinações fisiográficas diferenciadas e complexas, delimitadas aproximadamente pelo mosaico regional da vegetação.

Na classificação de Ab'Saber (1970, 2003, 2006), distinguem-se os domínios, as faixas de transição e as paisagens de exceção. Os primeiros são considerados áreas nucleares porque possuem feições geomórficas originais

e fatos climato-botânicos, hidrológicos e pedogênicos específicos. Correspondem aos conjuntos de vegetação clímax, ligados à história paleoclimática e paleobotânica regional. Por exemplo, o domínio morfoclimático das terras baixas florestadas equatoriais ou domínio amazônico. As faixas de transição são áreas anastomosadas ou descontínuas entre os domínios, nas quais os mesmos se interpenetram formando mosaicos complexos.

Além dos domínios e faixas de transição, Ab'Saber (2006) distingue as paisagens exóticas ou de exceção, que são encaves paisagísticos situados no interior dos domínios, resultantes de fatores físicos e ecológicos ligados a flutuações climáticas pretéritas ou a situações litológicas, hidrológicas, microclimáticas, topográficas e botânicas particulares (fatores de exceção). Por exemplo, o litoral brasileiro cuja morfogênese e diversidade fisiográfica e fitofisionômica resultam, em primeiro lugar, das variações glácio-eustáticas do Quaternário, reelaboradas pelos processos e dinâmica costeira da atualidade. Essa área compõe um mosaico de formas de grande significado do ponto de vista geomorfológico, ecológico, fitogeográfico, paleogeográfico e paisagístico (Ab'Saber, 2006).

Depreende-se e adota-se, pelo exposto, que a concepção de paisagem, nos estudos geomorfológicos relativos aos domínios morfoclimáticos brasileiros, pertence à mesma base teórico-metodológica de Bertrand e Tricart, sintetizada nos seguintes aspectos: (1) a paisagem é um conjunto individualizado do ponto de vista fisionômico, ecológico e dinâmico; (2) a combinação de fatores físicos e biológicos atribuem uma homogeneidade

relativa e uma fisiologia específica de acordo com a dinâmica climática e ecológica; (3) a vegetação é utilizada como base da delimitação espacial; (4) a evolução integrada e complexa apresenta temporalidades

distintas, ora lenta, ora rápida; e (5) a paisagem é uma herança de processos físicos antigos remodelados por processos atuais, e também uma herança social, resultado das formas de ocupação e uso ao longo do tempo.

## V. Unidades de paisagem da costa amazônica norte-brasileira

A classificação das unidades de paisagem da costa amazônica norte-brasileira resulta da aplicação do arcabouço teórico-metodológico desenvolvido por Bertrand, Tricart e Ab'Saber, cujas bases foram expostas nos itens acima. Desse modo, os elementos norteadores deste trabalho correspondem ao sistema de relações entre o relevo e a cobertura vegetal, representados pelos fatores: (1) diversidade topográfica e litológica da zona costeira; (2) estabilidade ou instabilidade gerada pela mobilidade sedimentar sub-aérea e sub-aquática; (3) gradientes de sucessão vegetal como resposta aos processos morfodinâmicos; (4) magnitude e frequência da inundação por maré e da ação das ondas; e (5) transformações antropogênicas pela introdução ou remoção de constituintes da paisagem.

Quanto à taxonomia das unidades, considera-se o litoral amazônico enquanto enclave paisagístico no interior do Domínio Morfoclimático Amazônico (Ab'Saber, 1970, 2003, 2006), sendo subdividido em ordens de grandeza III a VI, representadas pela seqüência hierárquica região natural-geossistema-gefácies-geótopo. Neste aspecto, a classificação obedece à escala tempo-espacial de atuação dos fenômenos geomorfológicos determinantes daquela paisagem costeira. Ou seja, as unidades

de grandeza III (regiões naturais) resultam de eventos de caráter regional (tectônicos e glácio-eustáticos do Neógeno), que individualizam setores morfoestruturais com a presença de deltas interiores, rias e planícies inundáveis de complexa sedimentação. Essas áreas são mapeadas em escala aproximada de 1:800.000. Por outro lado, as singularidades da costa amazônica, como os geossistemas e geofácies (unidades de grandeza IV e V), são representadas em escalas cartográficas de 1:200.000 a 1:20.000. Correspondem a mosaicos derivados da morfodinâmica local, como respostas aos agentes de atuação regional e com forte implicação na diversidade atual da vegetação. Servem de base para tais classificações os manguezais em diferentes níveis de sucessão ecológica, as restingas com variados tipos de cobertura, os compartimentos de intermaré e supamaré, as formas controladas pela erosão e pela sedimentação, etc. Por sua vez, os geótopos (grandeza VI) são unidades particulares e circunscritas, estruturas menores decorrentes da abrasão, acumulação, ressecamento ou do retoque de detalhe efetuado pela dissolução e pela cimentação em superfícies clásticas e carbonatadas.

O quadro a seguir sintetiza a classificação de paisagens da costa amazônica, articulando as diferentes escalas de grandeza espacial (Tabela 2; Figuras 11, 12 e 13).

## Relevo e paisagem: aplicações na costa amazônica norte-brasileira

Unidades Superiores		Unidades Inferiores	
REGIÕES NATURAIS	GEOSSISTEMAS	GEOFÁCIES	GEÓTOPOS
Planaltos tabulares e colinas convexizadas tropicais com florestas e savanas sobre latossolos	Florestas ombrófilas tropicais úmidas em tabuleiros e baixos planaltos costeiros Savanas tropicais (cerrados) em tabuleiros e baixos planaltos costeiros, degradadas com dinâmica progressiva Capoeiras e matas secundárias dos tabuleiros e baixos planaltos costeiros, degradadas com dinâmica regressiva sob forte antropismo	Mata secundária de terra firme, bosque ou pastagem cultivados	Cascalheira de arenito e argilito ferruginoso
		Superfície desmatada por práticas extrativistas	Terracete de argilito mosqueado ou laminado
Planícies lacustres, fluviais e flúvio-marinhas ou costeiras tropicais, com florestas e campos sobre solos arenosos e argilosos, hidromórficos e não hidromórficos	Florestas densas em planícies aluviais (florestas de várzea), com influência de maré e estabilidade dinâmica (biostasia) ou degradadas com dinâmica progressiva  Campos em planícies alagáveis (campos de várzea), com influência de maré e estabilidade dinâmica (biostasia)  Restingas dos cordões arenosos dunares, campos de dunas e planícies de crista de praia, com estabilidade dinâmica (biostasia) ou degradadas com dinâmica regressiva  Cordões arenosos de praias-barreiras, praias de enseada e ilhas-barreiras com estabilidade dinâmica (biostasia) ou geomorfogênese natural (resistasia)  Florestas halófitas das planícies de maré lamosas (mangues) e florestas de planícies aluviais (várzea) com estabilidade dinâmica (biostasia) ou degradadas com dinâmica progressiva e regressiva	Falésias, promontórios e plataformas de erosão esculpidos em sedimentos semi-consolidados	Matação de arenito e argilito ferruginoso
		Lagoas temporárias e permanentes e igapós com <i>Montrichardia arborescens</i> e <i>Nympha</i> sp.	Marmita em arenito ferruginoso
		Canais temporários e permanentes em rede labiríntica	
		Brejo herbáceo de água doce com... <i>Eleocharis interistincta</i> e <i>Eleocharis mutata</i>	Canal interdunar de origem antropogênica com <i>Montrichardia</i> sp.
		Teso Vertentes de barlavento dos cordões arenosos dunares	Leque arenoso de lavagem
		Vertentes de sotavento dos cordões arenosos dunares com <i>Byrsonima</i> sp., <i>Chrysobalanus</i> sp. e <i>Ipomea</i> sp.	Terracetes arenosos
		Depressões e corredores interdunares com <i>Chrysobalanus</i> sp. e <i>Eleocharis</i> sp.	Terracetes lamosos
		Lagoas interdunares com <i>Eleocharis</i> sp.	Micro-canais de maré meandantes ou anastomosados margeados por <i>Rhizophora</i> sp., <i>Avicennia</i> sp. e <i>Lagunculária</i> sp.
		Bancos de inframaré, baixios de intermaré e deltas de maré vazante com <i>Spartina</i> sp.	Micro-ondulações topográficas lamosas de supra-maré com <i>Avicennia</i> sp. e <i>Lagunculária</i> sp.
		Bermas arenosas de supramaré	Micro-depressões topográficas lamosas de intermaré com <i>Avicennia</i> sp. e <i>Lagunculária</i> sp.
Baixios sob regime misto (fluvial e de maré) com <i>Rhizophora</i> sp., <i>Avicennia</i> sp., <i>Lagunculária</i> sp. e <i>Conocarpus</i> sp. em coexistência com <i>Montrichardia</i> sp., <i>Protium</i> sp., <i>Pterocarpus officinalis</i> , <i>Pachira aquatica</i> , <i>Mauritia flexuosa</i> e <i>Euterpe oleracea</i>	Gretas de contração em baixios lamosos de supra ou intermaré com <i>Avicennia</i> sp. e <i>Lagunculária</i> sp.		
Baixios lamosos de inter e supramaré com bosques jovens e adultos de <i>Rhizophora</i> sp., <i>Avicennia</i> sp. e <i>Lagunculária</i> sp.	Tufos de <i>Spartina</i> sp., <i>Avicennia</i> sp. e <i>Lagunculária</i> sp. em bancos de intermaré		
Planícies de intermaré lamosas com <i>Avicennia</i> sp. e <i>Lagunculária</i> sp. de baixo porte sobre solos hiper-salinos	Bancos arenosos em canais de maré		

Tabela 2. Unidades de paisagem da costa amazônica brasileira (grandezas 3 a 6): tipologia fisionômica e ecológica e tipologia dinâmica, conforme metodologia de Bertrand (1972).

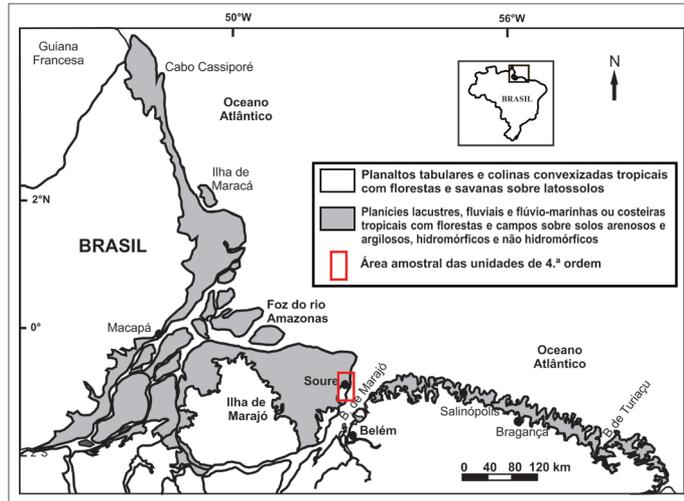


Figura 11. Regiões naturais da Costa Amazônica norte-brasileira (unidades de paisagem de 3.ª ordem).

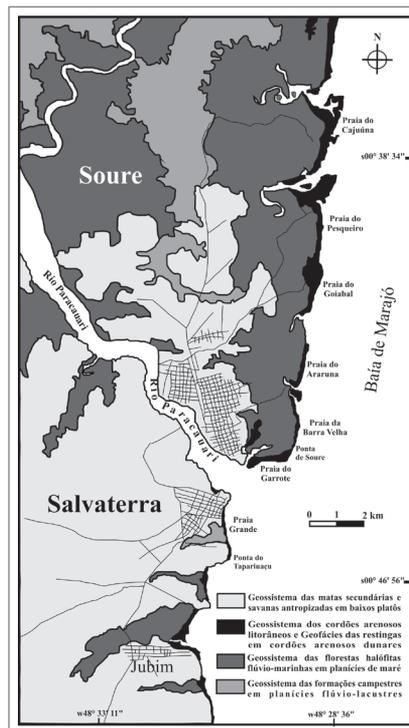


Figura 12. Geossistemas (unidades de paisagem de 4.ª ordem) de uma área amostral na margem leste da ilha de Marajó.

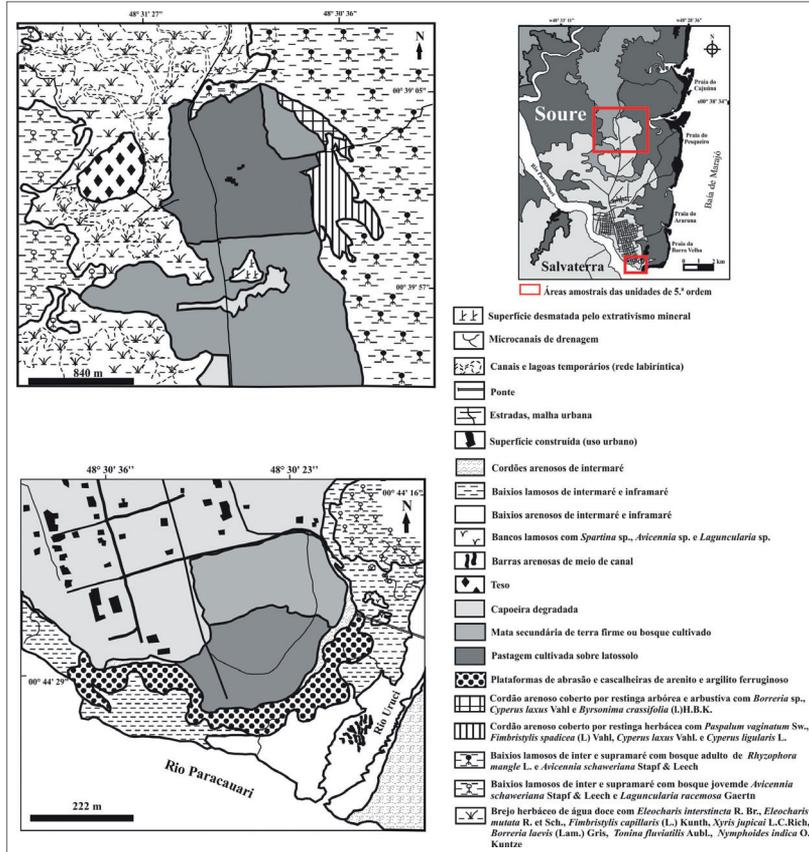


Figura 13. Geofácies (unidades de paisagem de 5.ª ordem) de áreas amostrais na margem leste da ilha de Marajó.

## VI. Considerações finais

O presente artigo é resultado de uma revisão metodológica em geomorfologia e geografia física, com enfoque central na articulação entre relevo e paisagem. Não se parte de uma hipótese científica, mas se busca a aplicação de um conjunto de pressupostos e procedimentos específicos na identificação e classificação de paisagens, tendo como área de estudo a costa amazônica do norte do Brasil.

Os princípios norteadores do trabalho baseiam-se nas contribuições dos geomorfólogos Jean Tricart e Aziz Ab'Saber e do biogeógrafo Georges Bertrand, assim resumidos: (1) o relevo como fator preponderante e sua associação com o tipo de vegetação, com a dinâmica hidrológica e com as formas de uso/ocupação; (2) a vegetação é utilizada como base da delimitação espacial; (3) a paisagem como

totalidade indissociável, sob o ponto de vista da geografia física global; (4) o ajuste entre a escala cartográfica e a taxonomia para a delimitação e hierarquização da paisagem; (5) somente as escalas médias e de detalhe permitem a representação das paisagens resultantes das interferências antropogênicas, no nível dos geossistemas e geofácies.

Portanto, a costa amazônica é interpretada e dividida em conjuntos homogêneos, classificados em regiões naturais,

geossistemas, geofácies e geótopos, mapeados sob diferentes escalas espaciais.

A distribuição e a geometria espacial dessas unidades de paisagem decorrem dos tipos de compartimentos costeiros gerados pela estrutura tectônica e pelas flutuações do nível de base, além da dinâmica hidrológica e sedimentar. Tais aspectos serão detalhados em obra especificamente voltada para a diversidade costeira amazônica (França et al., no prelo).

## VII. Agradecimentos

Agradecemos à Faculdade de Geografia e Cartografia e ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Pará, e ao Museu Paraense Emílio Goeldi

(Coordenação de Ciências da Terra e Ecologia e o Programa Institucional de Estudos Costeiros), que disponibilizaram a infraestrutura material e o acervo bibliográfico e documental.

## Bibliografia

- ABREU, A.A. 1983. A teoria geomorfológica e sua edificação: análise crítica. *Rev. IG*, 4 (1/2), São Paulo, 5-23.
- AB'SABER, A.N. 1969. Um conceito de geomorfologia a serviço das pesquisas sobre o Quaternário. *Geomorfologia*, 18, São Paulo, 1-23.
- AB'SABER, A.N. 1970. Províncias geológicas e domínios morfoclimáticos no Brasil. *Geomorfologia*, 20, São Paulo, 1-26.
- AB'SABER, A.N. 1977. Os domínios morfoclimáticos na América do Sul. *Geomorfologia*, 52, São Paulo, 1-23.
- AB'SABER, A.N. 2003. *Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas*. São Paulo, Ateliê Editorial.
- AB'SABER, A.N. 2006. *Brasil: paisagens de exceção: o litoral e o Pantanal Matogrossense: patromônios básicos*. Cotia Ateliê, Editorial.
- AZEVEDO, A. 1950. Regiões climato-botânicas do Brasil. *Boletim Paulista de Geografia*, 6, São Paulo, 32-43.
- BERTRAND, G. 1972. Paisagem e geografia física global: esboço metodológico. *Caderno de Ciências da Terra*, 13, São Paulo, 1-27.
- CAILLEUX, A. & TRICART, J. 1957. Zones phytogéographiques et morphoclimatiques au Quaternaire au Brasil. *C. R. Somm. de la Soc. de Biogéographie*, 296, Paris, 7-41.

- CASSETI, W. 1990. *Elementos de geomorfologia*. Goiânia, Centro Editorial e Gráfico da UFG (Textos para Discussão n.º 13).
- CASSETI, W. 1991. *Ambiente e apropriação do relevo*. São Paulo, Contexto.
- CHORLEY, R.J. 1971. A geomorfologia e a Teoria dos Sistemas Gerais. *Notícia Geomorfológica*, 11 (21), Campinas, 3-22.
- CHRISTOFOLETTI, A. 1980. *Geomorfologia*. São Paulo, Ed. Edgard Blücher.
- DAVIS, W.M. 1991. O Ciclo Geográfico. *Seleção de Textos*, 19, São Paulo, 9-27.
- ERHART, H. 1966. A Teoria Bio-resistásica e os problemas biogeográficos e paleobiológicos. *Notícia Geomorfológica*, 11, Campinas, 51-58.
- FRANÇA, C.F.; MENDES, A.C.; PROST, M.T.R.C.; PIMENTEL, M.A.S. (no prelo). A diversidade da paisagem costeira amazônica pela interação dos fatores geomorfológicos, geológicos e hidrológicos (título provisório).
- GREGORY, K.J. 1992. *A natureza da Geografia Física*. Rio de Janeiro, Ed. Bertrand Brasil.
- HACK, J.T. 1972. Interpretação da topografia erodida em regiões temperadas úmidas. *Notícia Geomorfológica*, 12 (24), Campinas, 3-37.
- HÜECK, K. & SEIMBERG, P. 1972. Vegetationskarre von Südamerika. Mapa de Vegetación de America del Sur. In: FITTKAU, E. J. et al. *Biogeography and Ecology in South America*, 1, Gustav Fisher Verlag, Stuttgart.
- KOHLER, H.C. 2002. A escala na análise geomorfológica. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, 1, Uberlândia, 21-31.
- PENTEADO, M.M. 1983. *Fundamentos de Geomorfologia*. Rio de Janeiro, IBGE.
- REYNAUD, A. 1971. *Epistemologie de la géomorphologie*. Paris, Masson et Cie. Ed..
- ROUGERIE, G. & BEROUTCHACHVILI, N. 1991. *Géosystèmes et paysages. Bilan et méthodes*. Paris, Armand Colin Éditeur.
- RUELLAN, F. 1953. O papel das enxurradas no modelado do relevo brasileiro. *Boletim Paulista de Geografia*, 13, São Paulo, p. 5-18.
- SOUZA FILHO, P.W.M. 2000. Tectonic control on the coastal zone geomorphology of the northeastern Pará State. *Revista Brasileira de Geociências*, 30 (3), São Paulo, 523-526.
- STRAHLER, A.N. 1988. *Geografia Física*. Barcelona, Omega.
- TRICART, J. 1958. Division morphoclimatique du Brésil atlantique central. *Bull. de Géogr. Dynam.* 9 (112), Strasbourg.
- TRICART, J. 1959. Zonas morfoclimáticas do Nordeste brasileiro. *Laboratório de Geomorfologia e Estudos Regionais*, 6 (4), Salvador.
- TRICART, J. 1965. *Principes et méthodes de la géomorphologie*. Paris, Masson et Cie. Ed..
- TRICART, J. 1977. *Ecodinâmica*. Rio de Janeiro, IBGE/SUPREM.
- TRICART, J. e KILIAN, J. 1979. *L'éco-géographie et l'aménagement du milieu naturel*. Paris, François Maspero.