

COMPARTIMENTAÇÃO GEOMORFOLÓGICA DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE (RMR) A PARTIR DA ANÁLISE MORFOESTRUTURAL

GEOMORPHOLOGICAL COMPARTMENTS OF RECIFE METROPOLITAN REGION (RMR) BASED ON THE MORPHOSTRUCTURAL ANALYSIS

Drielly Naamma Fonsêca ¹, Antonio Carlos de Barros Corrêa ¹, Adriana Cassiano da Silva ¹

¹ Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, PE, Brasil

Correspondência para: Drielly Naamma Fonsêca (priscylla.menezes@hotmail.com)

doi: 10.12957/geouerj.2016.18827

Recebido em: 24 set. 2015 | Aceito em: 2 abr. 2016



RESUMO

O presente artigo propõe uma nova compartimentação geomorfológica para a Região Metropolitana do Recife (RMR), através da correlação dos diferentes litotipos que estão distribuídos sob diversas formas de relevo. Para tal, utilizou-se métodos de análise morfoestrutural baseados na aplicação de índices morfométricos, integrados aos dados litoestruturais, dos fotolineamentos e da configuração da rede de drenagem. A aplicação da abordagem morfoestrutural ao modelado da RMR permitiu a diferenciação dos seguintes compartimentos estruturais e subunidades morfológicas: o Planalto Sedimentar Litorâneo, seccionado em três subunidades, o Piemonte da Borborema Cristalino, seccionado em duas subunidades, o Piemonte da Borborema da Bacia Pernambuco e as Planícies Indiferenciadas.

Palavras-chave: mapeamento geomorfológico; análise morfoestrutural; análise neotectônica; morfometria; Região Metropolitana do Recife.

ABSTRACT

The following article puts forward a new geomorphological compartmentation for Recife Metropolitan Region (RMR), by means of correlating the different lithologies that comprise the landform arrangements of the region. For this purpose, morphostructural analysis methods were used based in the application of morphometric indexes, integrated to litho-structural data, photo-lineaments, and drainage network patterns. The usage of the morphostructural approach to the landforms of the RMR resulted in the identification of the following structural compartments and morphological sub-units: the coastal sedimentary plateau, subdivided into three sub-units, the Borborema crystalline piedmont, that comprises two sub-units, the Borborema Piedmont on the Pernambuco basin and the undifferentiated coastal and fluvial plains.

Keywords: geomorphological mapping; morphostructural analysis; neotectonic analysis, morphometric; Recife Metropolitan Region.

INTRODUÇÃO

Quando se analisa as formas de relevo, com o intuito de compreender os aspectos morfológicos da topografia e da dinâmica evolutiva da paisagem, o mapeamento das feições geomorfológicas e sua organização com base nos conjuntos morfoestruturais são de suma importância para a definição de uma tipologia de formas e interpretação coerente da evolução do modelado. Assim, compreende-se que o processo evolutivo das formas é dado por meio da inter-relação entre os ritmos tectônicos, os ritmos

eustáticos e os ritmos bioclimáticos, onde a diferença fundamental dos modelos clássicos de evolução da paisagem está na maneira como o comportamento tectônico irá se relacionar com o tempo através dos processos de denudação.

Com base nestas premissas, o propósito do presente trabalho recai sobre a construção de uma síntese que englobe os diversos aspectos estruturais e morfológicos da Região Metropolitana do Recife (RMR) em compartimentos geomórficos coerentes, considerando a atualização dos dados referentes à altimetria, arcabouço litoestratigráfico e origem tectônica das formas de relevo regionais. Visando estabelecer uma tipologia para as unidades geomórficas da área de trabalho, optou-se por seguir as normas estabelecidas pela comissão de mapeamento da UGI – União Geográfica Internacional, conforme descrito por Demek (1972), para o mapeamento em escala intermediária (1:100.000). Assim o mapa final combina informações sintéticas sobre a morfografia, morfometria, gênese e idade das formas, buscando estabelecer uma relação clara entre materiais estruturadores e unidades morfológicas.

A evolução do relevo da RMR

O entendimento da compartimentação do modelado da RMR, em bases morfoestruturais, requer um posicionamento das formas de relevo face à evolução da história geológica da região. A hierarquização ora observada na paisagem reflete uma sequência de eventos tectônicos e denudacionais iniciados no final do mesozoico, que operando em conserto produziram o mosaico de paisagens regionais que compõem a área de estudo. Assim, o resgate dessa sequência de eventos é fundamental para a construção de uma compartimentação geomorfológica geneticamente coerente.

A organização das formas de relevo da Região Metropolitana do Recife (figura 1) começou a se estabelecer após a abertura final do oceano Atlântico no Cretáceo superior, à medida que o rifteamento da margem do continente era submetido a sucessivas fases de soerguimento. Esta reativação, do relevo herdado do supercontinente Gondwana, se deu prioritariamente ao longo de estruturas rúpteis do pré-cambriano, gerando uma série de blocos falhados, limitados por escarpas que se erguem em direção ao

interior como degraus. No entanto, o relevo emerso não tanto revela esta estrutura de blocos falhados, como no caso da região Sudeste do Brasil, mas antes a existência de um macro-domeamento regional e uma flexura da borda do bloco continental para leste, que em grandes linhas comanda a estruturação da drenagem consequente que demanda o Atlântico (CORRÊA et al., 2010). Desta forma, os controles estruturais regionais, reavivados pelos processos de erosão diferencial, se sobreimpuseram sobre a rede de drenagem, orientando o sentido dos vales de acordo com as principais linhas de fraqueza, sobretudo das zonas de cisalhamento de sentido E-W e WNW-ESE.

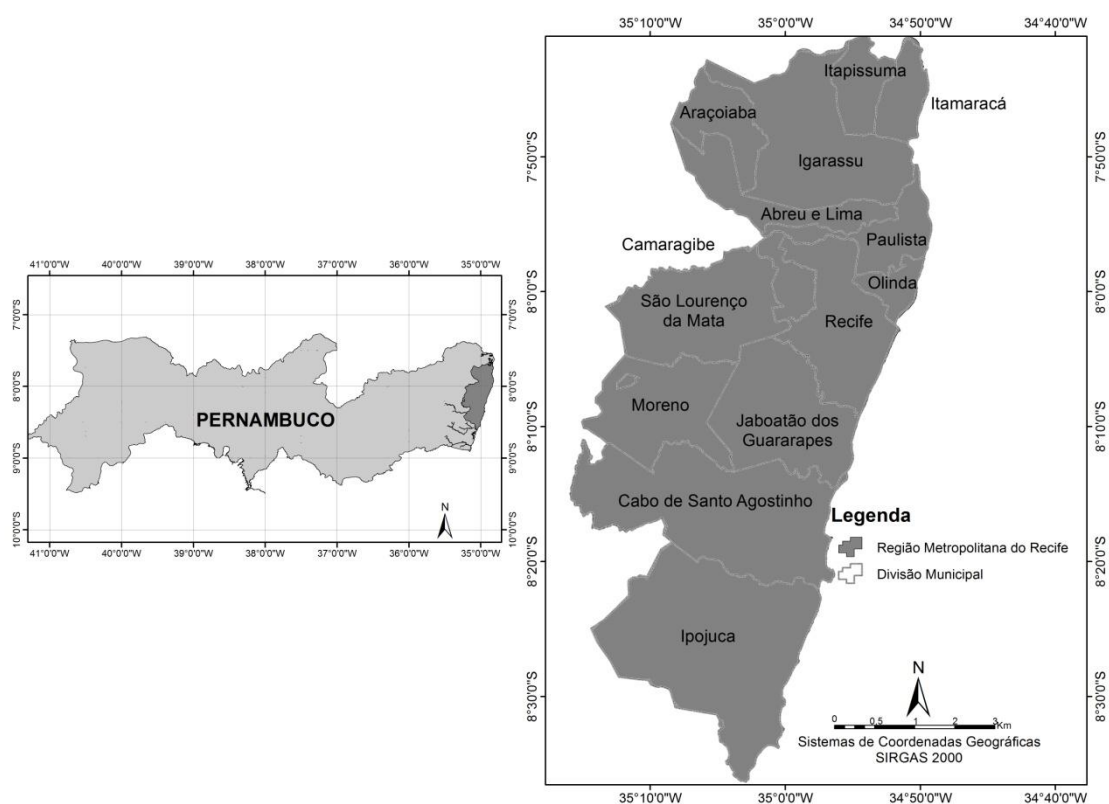


Figura 1. Localização da Região Metropolitana do Recife.

Acredita-se que a manutenção da flexura da borda continental ao longo do Neógeno se deve à ação do processo de “underplating”, pelo qual a convecção mantélica em pequena escala teria induzido a formação de um macro “domo” regional representado pelo Planalto da Borborema (OLIVEIRA, 2008). Na RMR, essa estruturação é observada a partir do soerguimento dos sedimentos das bacias Paraíba e Pernambuco, a níveis altimétricos correlatos aos do embasamento cristalino, bem como pela

presença de alguns maciços estruturais e alinhamentos de cristas que correspondem aos níveis altimétricos mais elevados da Região, localizados a oeste da mesma.

Sobre esta estruturação da costa, o clima tropical progressivamente mais úmido, à medida que o oceano se alargava, do cretáceo até a configuração contemporânea, atuou decisivamente para desencadear a elaboração de paisagens distintas ao norte e ao sul do Lineamento Pernambuco, permitindo assim a separação de duas regiões morfoclimáticas com famílias de formas singulares e diferenciadas entre si entre o litoral sul e norte de Pernambuco, bem como marcadas pela atuação de processos superficiais mais intensificados a depender da magnitude e frequência dos inputs meteorológicos.

Andrade e Lins (1965) já atentavam para as particularidades morfoclimáticas deste setor do litoral oriental do Nordeste, e propunham uma divisão regional baseada nesta interação sinérgica entre famílias de formas, processos e estrutura superficial da paisagem. Assim ao norte do Lineamento Pernambuco, observa-se, de forma genérica, uma diminuição dos totais pluviométricos e menor participação dos eventos climáticos extremos, enquanto que ao sul do mesmo a precipitação é mais elevada e a ocorrência de processos morfogenéticos de grande magnitude, como enchentes e movimentos de massa generalizados é mais notável (GIRÃO et al., 2013).

METODOLOGIA

Geramisov & Mescheriov (1968) relacionam o termo morfoestrutura com uma paisagem em elevado grau de evolução das formas de relevo de um terreno em que há uma combinação do elemento "estável" (estrutura geológica pré-existente) com o elemento dinâmico (agentes externos) que modelam a superfície. Cotton (1968) ressalta que este termo deve ser usado em análises de caráter regional, onde se busque relacionar o controle da estrutura geológica subjacente ao arranjo das feições morfológicas existentes. Saadi (1991) corrobora que o termo morfoestrutural está relacionado a compartimentos geomorfológicos cujas principais características demonstrariam um nítido controle exercido pelo arcabouço litológico e/ou estrutural.

O termo morfoestrutura corresponde segundo Bates & Jackson (1987) a uma feição topográfica maior que coincide com ou configura uma expressão da estrutura geológica, podendo ainda ser formada por movimentos tectônicos produzidos pela interação de processos endógenos e exógenos, cujo elemento guia para o estabelecimento dessa correlação é a forma de relevo predominante. Para os autores a designação deve ser usada para formas que foram elaboradas sob controle estrutural passivo, ou seja, formas de relevo que não estão relacionadas necessariamente à deformação tectônica ativa, mas ao rejuvenescimento de estruturas antigas, como costuma ser o caso nos contextos geotectônicos de margens passivas ou da dinâmica intraplaca. Gontijo (1999) e Mattos et. al. (1982) definem morfoestrutura como uma estrutura presumida, identificada a partir de análise e interpretação de informações basicamente de relevo e drenagem, caracterizada por zonas anômalas dentro de um padrão geral de distribuição de relevo e drenagem. Assim, as anomalias morfológicas e morfométricas atuam como elementos de distinção entre os conjuntos morfoestruturais e seus limites.

Assim, de acordo com as premissas acima elencadas, a tentativa de compartimentação morfoestrutural e morfológica da RMR utilizou-se além da correlação entre as características litoestruturais, do comportamento da rede de drenagem. A definição dos diferentes padrões de drenagem foi elaborada a partir de uma análise qualitativa e quantitativa dos padrões geométricos de organização espacial dos canais, conforme proposta elaborada por Summerfield (1991) que, ao atrelar à análise os processos morfotectônicos e morfoestruturais, exprime a importante contribuição das alterações de nível de base à capacidade dos canais fluviais se reorganizarem assumindo padrões morfológicos peculiares (SCHUMM, 1977).

A rede de drenagem da RMR foi adquirida através da digitalização da base planimétrica da SUDENE em escala de 1:25.000, associada à drenagem extraída dos dados SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) em resolução espacial de 30 m, com a finalidade de identificar os principais padrões da drenagem e direções dos canais. No que concerne ao arcabouço litoestrutural foi utilizada a base em escala de 1:250.000 fornecida pelo Projeto SINGRE (PFALTZGRAFF et al., 2003) associada aos dados extraídos do Projeto Geologia e Recursos Minerais do Estado de Pernambuco em escala 1:500.000 (GOMES & SANTOS, 2001).

Atrelado a estes dados, a modelagem digital do terreno foi elaborada a partir dos dados SRTM com a resolução de 30 metros de onde foram extraídas as curvas de nível e elaboração do relevo sombreado no software ArcGis 10.1, visando ressaltar as morfoestruturas e delimitar em caráter regional as feições geomórficas da área estudada.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Morfoestruturas da RMR

O contexto geomorfológico da RMR pode ser hierarquizado inicialmente a partir de uma proposta de subdivisão geotectônica e, secundariamente litoestratigráfica, da área. As unidades de maior táxon estão vinculadas aos limites definidos entre as bacias sedimentares marginais e as litologias metamórficas e plutônicas dos complexos precambrianos, aos processos deposicionais contemporâneos ao longo da linha de costa, estuários e cursos de drenagem, e resposta dos estoques litológicos aos processos de denudação. As estruturas geológicas também se manifestam na delimitação dos conjuntos de formas, definindo subespaços ora mais sobrelevados, com conservação parcial das superfícies de cimeira, ora mais dissecados e topograficamente rebaixados, as vezes englobando mais de um domínio geológico sob a mesma tipologia de morfoestruturas.

Inicialmente dois conjuntos de formas podem ser separados em virtude do seu predomínio na estruturação da paisagem; os baixos planaltos sedimentares ao norte do lineamento Pernambuco e as superfícies colinosas ao sul do mesmo. Outros níveis de expressão espacial das formas, que se expressam sob o controle da estrutura, são discerníveis em escalas de maior detalhe, constituindo as unidades morfológicas, sobretudo no caso dos complexos precambrianos com maior variedade litológica e ocorrência de zonas de cisalhamento reativadas (BEZERRA et al., 2008). Esses controles produzem morfologias locais de maior destaque topográfico sob a forma de maciços estruturais, linhas de cristas e escarpas.

Desta forma, definem-se para a área três domínios morfoestruturais que correspondem ao primeiro táxon hierárquico do relevo: planícies fluviais, flúvio-marinhas e indiferenciadas, planalto sedimentar litorâneo e piemonte da Borborema (Figura 2). Este último divide-se em dois subdomínios em função dos conjuntos litológicos predominantes.

O domínio das planícies define-se a partir das unidades de deposição quaternária resultando em modelados planos de acumulação. Ocorrem de forma longitudinal e descontínua às margens dos principais rios da região como o Ipojuca, Capibaribe, Jaboatão e Tapacurá, ao longo da linha de costa por meio da acumulação e coalescência de cordões litorâneos, no interior dos estuários por fixação dos baixios de maré e pela colmatação de pequenos corpos lagunares à retaguarda dos cordões litorâneos.

O planalto sedimentar litorâneo ocorre na área, preferencialmente ao norte do lineamento Pernambuco, e de forma fragmentária ao sul do mesmo. Está estabelecido sobre as litologias da bacia Paraíba e, sobretudo, do capeamento cenozoico da mesma, relacionado aos sedimentos da Formação Barreiras do Neógeno. A estrutura geral desse baixo planalto observa a disposição homoclinal do preenchimento da bacia Paraíba com flexura em direção à costa.

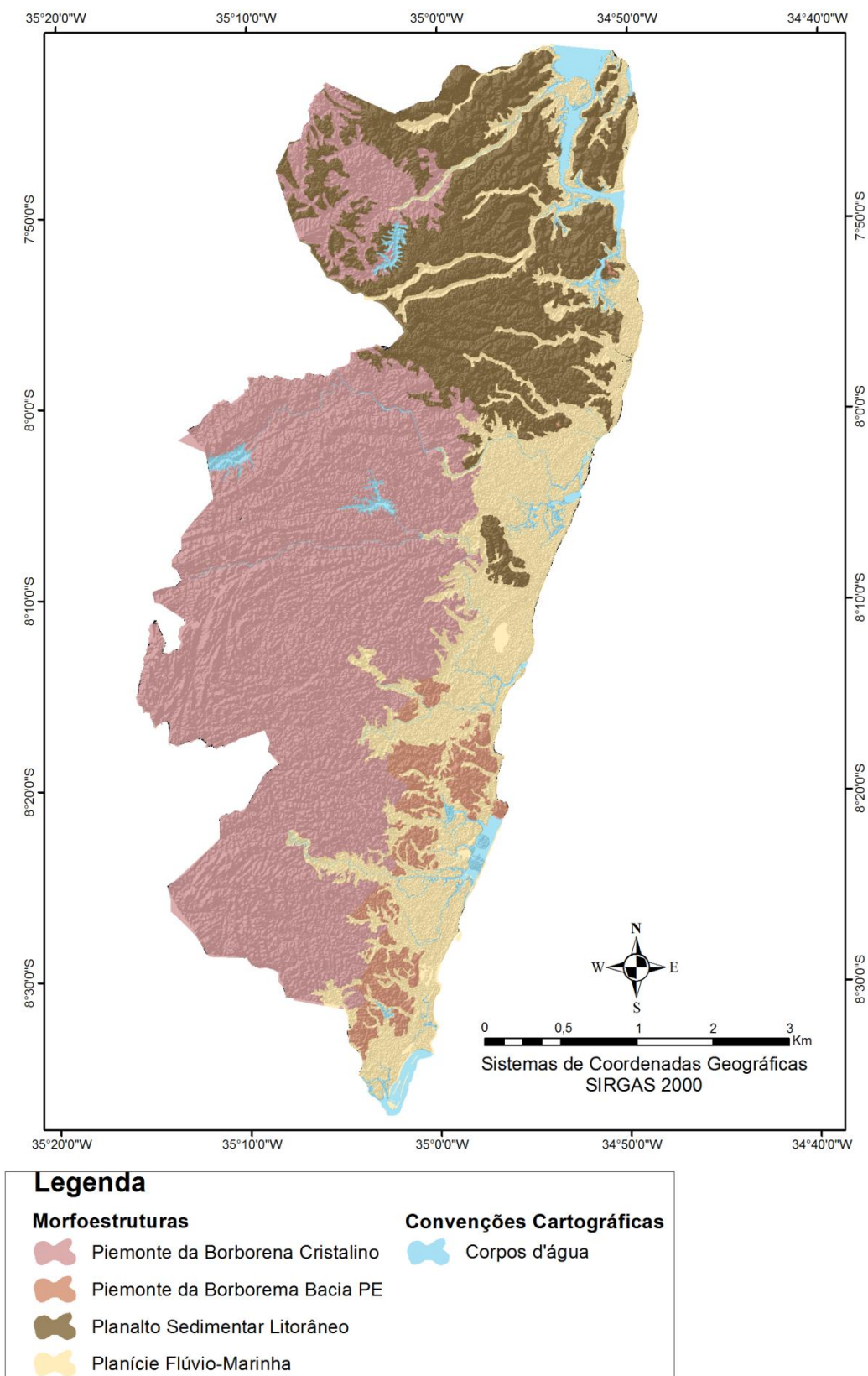


Figura 2. Taxa de urbanização no Brasil e em Goiás (1940 - 2010). Fonte: IBGE, Censo demográfico 1940-2010.

Sobre esta unidade, o relevo se desenvolve a partir da erosão regressiva das cabeceiras que entalha ativamente os sedimentos incoesos que compõem o substrato desta unidade, atingindo no caso de alguns vales mais entrincheirados, as formações mesozoicas subjacentes. A morfologia é dominada por divisores amplos e tabulares, dissecados por vales consequentes de primeira ordem que normalmente confluem paralelamente para um coletor principal adaptado às estruturas lineares que interceptam transversalmente a linha de costa, acompanhando a direção preferencial das zonas de cisalhamento pré-cambrianas do embasamento.

No caso desta unidade morfológica, constata-se que o grau de dissecação também aumenta em direção à costa, isolando fragmentos de tabuleiros que são gradualmente rebaixados e reduzidos a feições de morfologia convexa; colinas. Em algumas situações, como na ilha de Itamaracá, os basculamentos de blocos em direção à costa expõem na face voltada para o continente segmentos das formações mesozoicas, que assim definem alinhamentos de baixas escarpas e mesmo cimeiras tabulares morfológicamente indiferenciadas daquelas modeladas nos sedimentos neogênicos.

A unidade do Piemonte da Borborema se divide em função dos contextos litológicos aos quais se sobrepõe. Morfológicamente se define por um domínio de formas convexas, em diversos graus de isolamento ou agrupamento, com altitudes geralmente abaixo da cota de 200 metros. A unidade é seccionada por uma densa rede de drenagem de morfologia ora dendrítica, ora condicionada pelas estruturas lineares subjacentes, com rios apresentando trechos de canais retilíneos, mudanças de direção em ângulo reto e knick-points que originam corredeiras.

Sem uma aparente solução de continuidade, o piemonte se divide em duas unidades; sem substanciais variações altimétricas. Sobre as litologias dos complexos Mesoproterozóicos, com predomínio de rochas metamórficas e plutônicas, os modelados evoluem para formas pluriconvexas mais notáveis, cada vez mais aguçadas à medida que se afastam da linha de costa. Da mesma maneira, sobre esse arcabouço geológico ocorrem alinhamentos de cristas, alguns bastante dissecados, segmentos retilíneos de escarpas e maciços estruturais isolados por zonas de cisalhamento pré-cambrianas. Nestes setores encontram-se as altitudes mais elevadas da RMR, atingindo cotas superiores aos 300 metros no

município de Moreno. Os vales em geral apresentam morfologia transversal em “V”, com fundos intensamente colmatados pela sedimentação quaternária e mesmo antropogênica, sobretudo nos setores mais úmidos próximos à costa. Em direção ao continente, rampas suaves começam a se definir entre as planícies aluviais longitudinais e a base das colinas, sob a forma de segmentos isolados de pedimentos, atestando a diminuição dos totais pluviométricos e, por consequência, o adelgaçamento dos mantos de intemperismo. A esta unidade de características litoestruturais bem definidas confere-se o nome de Piemonte da Borborema cristalino.

O outro domínio de Piemonte ocorre contíguo ao acima descrito, ao sul do lineamento Pernambuco, e a leste do anterior. A morfologia predominante é dada por colinas amplas, com topos largos, e relação topo-encosta variando de convexa a retilínea. As litologias subjacentes são os sedimentos mesozoicos da bacia Pernambuco, aqui bastante dissecados pela rede de drenagem, não formando superfícies continuas de topos de divisores.

De fato, a sobrelevação da região em conjunto com o substrato cristalino adjacente, provavelmente já bastante intemperizado, resultou em uma dissecação homogênea, sem a presença de fall-lines regionais entre a borda interna da bacia e o embasamento adjacente, com a exceção de alguns cursos d'água onde a erosão diferencial ao longo do canal define seções inclinadas marcando a ruptura entre os domínios geológicos regionais sob forma de rápidos e corredeiras. A essa unidade confere-se o nome de Piemonte da Borborema na Bacia PE.

Configuração das Unidades Morfológicas e Morfodinâmica

Os domínios morfoestruturais se desdobram em Unidades Morfológicas, nas quais o agrupamento e classificação das formas se baseia nas relações geométricas encosta topo, altimetria e largura média dos divisores. A variação desses atributos reflete a interação entre tectônica, litologia, estrutura superficial da paisagem e processos vigentes (Quadro 1).

Os padrões de relevo foram definidos mediante análise morfológica e morfométrica das unidades de forma predominantes para cada agrupamento estabelecido para o segundo táxon da classificação. Para a efetivação desta distribuição, considerou-se dois contextos paisagísticos distintos, o interfluvial e o fluvial. Neste caso, o domínio interfluvial corresponde à geometria definida pelo binômio topo-encosta, onde prevalecem os processos erosivos, sobretudo não canalizados, e os movimentos de massa. O domínio fluvial se caracteriza pelo predomínio do transporte longitudinal ao longo do canal, e a deposição decorrente do acúmulo de aluviões. Em alguns setores confinados, estabelece-se também uma prevalência da erosão linear sobre os demais processos morfogenéticos.

Domínio e Subdomínio Morfoestrutural		Unidades Morfológicas	Padrões de relevo	
			Domínio interfluvial	Domínio fluvial
Planalto sedimentar litorâneo		Modelado tabular conservado	Relevo tabuliforme com amplitude média entre 40 e 70m e distancia interfluvial > 500 m	Planície aluvial, Terraços fluviais, Canais confinados
		Modelado tabular dissecado	Relevo tabuliforme com amplitude média entre 40 e 70m e distancia interfluvial < 500 m	Planície aluvial, Terraços fluviais, Canais semi-confinados
		Modelado Convexo	Colinas com amplitude média entre 30 e 50m e distância interfluvial < 500 m	Planície aluvial estreitas, Terraços fluviais. Canais confinados
Piemonte da Borborema	Piemonte da Borborema Cristalino	Modelado convexo amplo	Colinas com amplitude média entre 50 a 70 m e distância interfluvial > 500 m	Planície aluvial amplas, Terraços fluviais, Planícies de inundação
		Modelado convexo estreito	Colinas com amplitude média entre 50 a 70 m e distância interfluvial < 500 m	
	Piemonte da Borborema Bacia PE	Modelado convexo Estreito	Colinas com amplitude média entre 40 a 60m e distância interfluvial < 500 m	
		Planícies Flúvio-	Ondulações suaves com	Planície aluvial

Planícies Indiferenciadas	marinhas	média amplitude inferior a 5m, manguezais, apicuns e praias	amplas, estuários e Canais de Maré
	Planícies fluviais	Ondulações suaves com média amplitude entre 5 e 15 metros, níveis de terraços	Canais fluviais retilíneos e meandantes

Quadro 1. Síntese dos Domínios Morfoestruturais e Unidades Morfológicas da Região Metropolitana do Recife.

Os domínios de planícies representam um conjunto de padrões planos separados em níveis altimétricos de 10 e 15 metros em direção ao continente, caracterizando modelados deposicionais de origem fluvial e flúvio-marinha (Figura 3). Incluem, em direção à costa, os conjuntos de padrões de formas influenciados pela maré, formando apicuns e planícies alagáveis entrecortadas por canais de maré, além dos padrões de relevo sob influência das zonas de arrebentação e região pós-praia entrecortados pela desembocadura dos rios, assim formam unidades morfológicas que retratam os processos construtivos responsáveis pela sua elaboração. As principais Unidades Morfológicas dividem-se em planícies flúvio-marinhas (incluindo os baixios de maré e planícies lagunares) e planícies fluviais em diversos graus de continuidade longitudinal e extensão transversal em relação aos canais de drenagem.

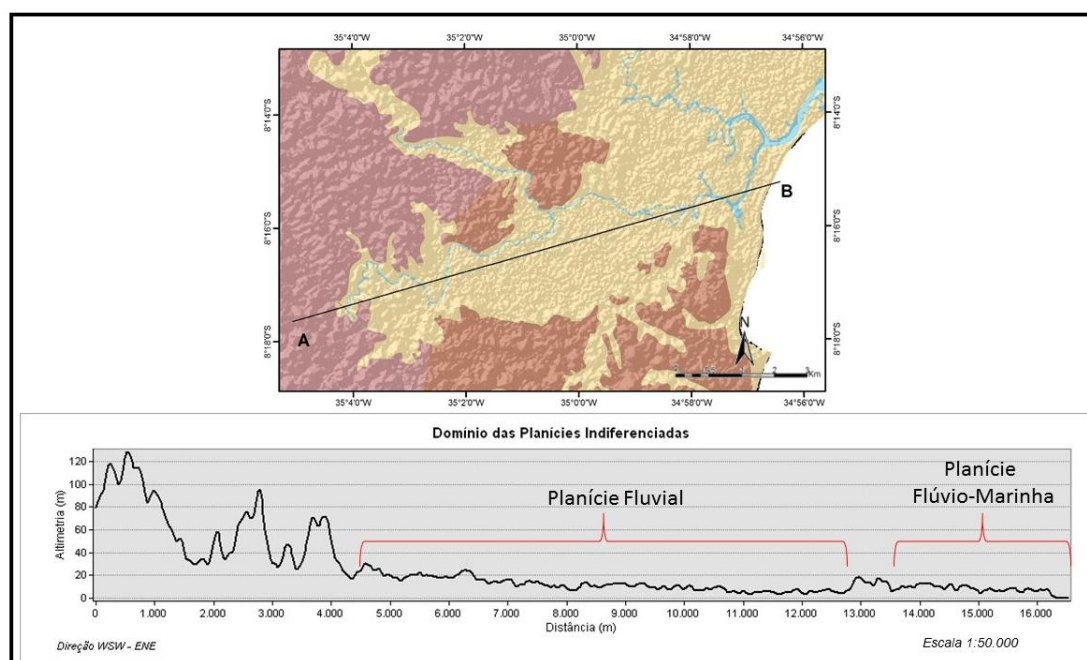


Figura 3. Perfil longitudinal do Domínio das Planícies Indiferenciadas.

O Domínio do Planalto sedimentar litorâneo se subdivide em três unidades morfológicas em função do estado de conservação dos seus níveis de cimeira e sua relação com as encostas adjacentes (Figura 4). Definem-se assim, inicialmente, o modelado tabular conservado, com relações topo encosta predominantemente côncavo-convexas, do tipo hollow e nose, e divisores com largura superior a 500 metros. Esta unidade tende a ocorrer nos setores oeste e noroeste do Domínio, com altitudes máximas de até 200 metros, decrescendo de noroeste para sudeste.

A segunda unidade morfológica corresponde ao Modelado tabular dissecado, ocorrendo mais próxima à linha de costa e ao eixo das principais drenagens. Articula-se com a Unidade anterior por meio de engastes alongados, conservando em algumas situações uma continuidade espacial com o Modelado Tabular conservado. Sua principal característica são os divisores mais estreitos e rebaixados, em geral com uma distância interfluvial de menos de 500 metros e altitudes entre 50 e 100 metros.

Em direção à costa o modelado tabular transita para as planícies flúvio marinhas por meio de uma sucessão de formas cada vez mais rebaixadas e de morfologia convexa, chegando a formar outeiros baixos isolados como os que abrigam o sítio histórico da cidade de Olinda. Este setor configura-se como uma Unidade de Modelado convexo. As relações topo encosta são predominantemente convexas e as elevações geralmente não ultrapassam os 80 metros de altitude.

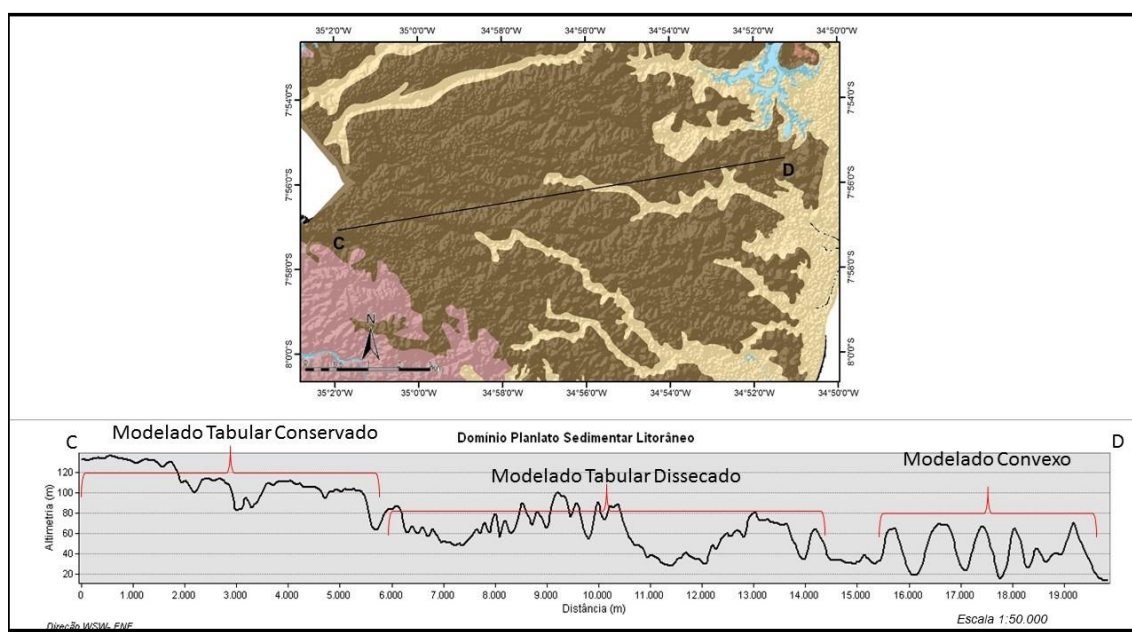


Figura 4. Perfil longitudinal do Planalto Sedimentar Litorâneo.

O Piemonte da Borborema Cristalino constitui Unidade limitada pela escarpa do Planalto da Borborema, a oeste, e seus patamares escalonados com marcada ruptura de declive. Na RMR essa unidade caracteriza-se por um domínio de litotipos cristalinos e recorrência de relevo pluriconvexo entrecortado por segmentos fluviais não confinados ladeados por planícies aluviais com níveis de terraços, podendo-se distinguir duas principais Unidades morfológicas, os modelados convexos amplos e os modelados convexos estreitos (Figura 5).

Os modelados convexos amplos correspondem ao conjunto dos padrões de colinas convexas de topo largo ($>500\text{m}$) com amplitude altimétrica de até 50 metros, recortadas por Planície aluviais com terraços fluviais.

Os modelados convexos estreitos constituem um conjunto dos padrões de colinas convexas de topo estreito ($<500\text{m}$) com amplitude altimétrica de até 50 metros e recortadas por Planície aluviais estreitas com terraços fluviais.

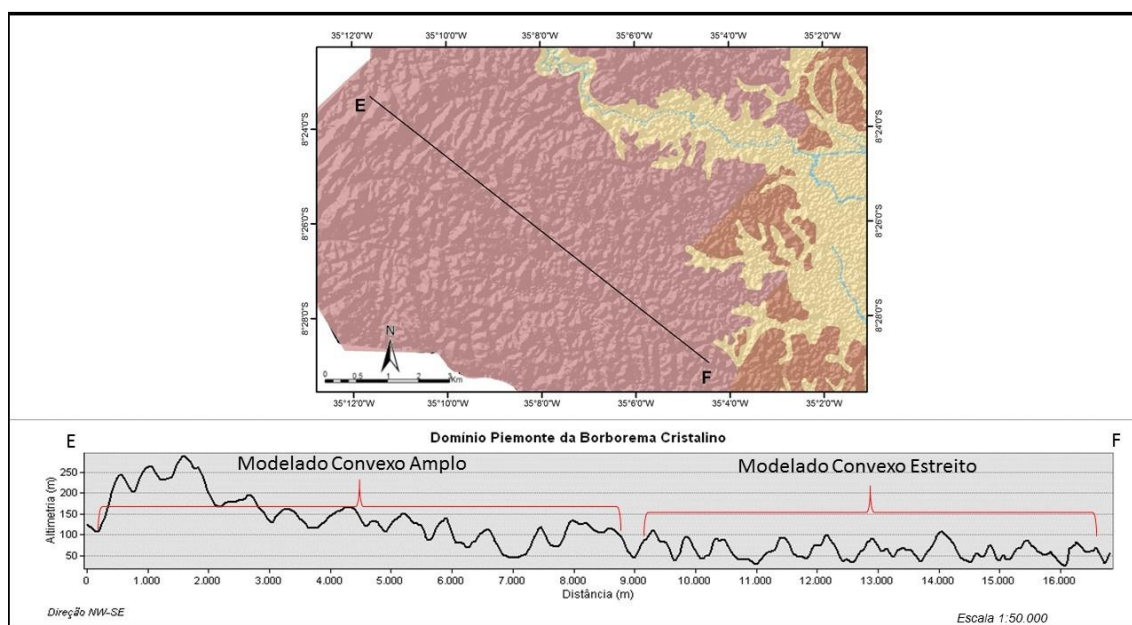


Figura 5. Perfil longitudinal do Piemonte da Borborema Cristalino.

O Piemonte da Borborema em sedimentos da bacia Pernambuco corresponde a uma unidade marcada pela mudança no litotipo dominante no Piemonte, apresentando recorrência de rochas sedimentares

cretáceas e sedimentos inconsolidados quaternários. A morfoestrutura é caracterizada pela ocorrência da seguinte Unidade morfológica: os modelados convexos estreitos representando o conjunto dos padrões de colinas convexas estreitas ($<150\text{m}$) que ocorrem sobre rochas cretáceas com amplitude altimétrica de 19 a 26m, recortadas por canais fluviais não confinados com estreitas planícies aluviais (Figura 6).

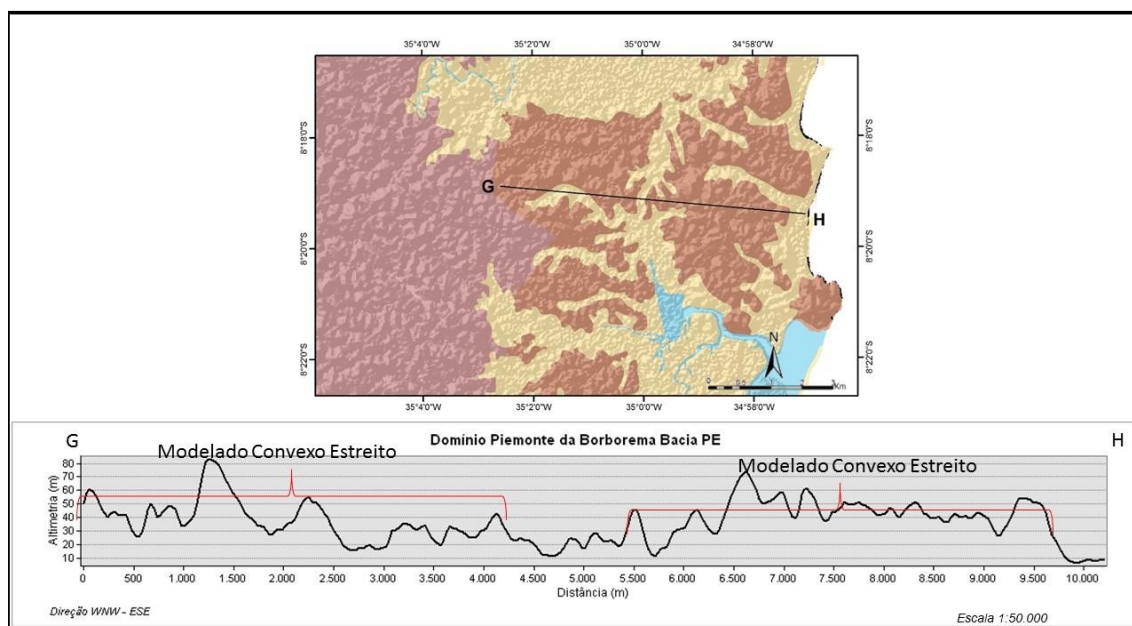


Figura 6. Perfil longitudinal do Piemonte da Borborema Bacia Pernambuco o.

A configuração dos padrões de relevo confere uma fragilidade natural para cada área relacionada às condições morfodinâmicas atuantes. O quadro 02 sumariza os processos superficiais e os principais perigos associados a cada família de formas:

Domínio Morfoestrutural	Unidades Morfológicas	Padrões de relevo		Morfodinâmica
		Domínio interfluvial	Domínio fluvial	
Planalto sedimentar litorâneo	Modelado tabular conservado	Relevo tabuliforme com amplitude média entre 40 e 70m e distancia interfluvial $> 500\text{ m}$	Relevo tabuliforme com amplitude média entre 40 e 70m e distancia interfluvial $> 500\text{ m}$	Declives acentuados são comuns, viabilizando o perigo de movimentos de massa rápidos e de inundações, em

					função dos canais estreitos e confinados
		Modelado tabular dissecado	Relevo tabuliforme com amplitude média entre 40 e 70m e distancia interfluvial < 500 m	Relevo tabuliforme com amplitude média entre 40 e 70m e distancia interfluvial < 500 m	Perigo maior relacionado às inundações em virtude da baixa declividade das planícies
		Modelado Convexo	Colinas com amplitude média entre 30 e 50m e distância interfluvial < 500 m	Colinas com amplitude média entre 30 e 50m e distância interfluvial < 500 m	Declives acentuados são comuns, viabilizando o perigo de movimentos de massa rápidos e de inundações, em função dos canais estreitos e confinados em bolsões
Piemonte da Borborema	Piemonte da Borborema Cristalino	Colinas com amplitude média entre 50 a 70 m e distância interfluvial > 500 m	Colinas com amplitude média entre 50 a 70 m e distância interfluvial > 500 m	Planícies aluviais amplas com Terraços fluviais	Processos erosivos lineares são comuns e geralmente associados à ação antrópica. O perigo de inundação também é comum
		Colinas com amplitude média entre 50 a 70 m e distância interfluvial < 500 m	Colinas com amplitude média entre 50 a 70 m e distância interfluvial < 500 m	Planícies aluviais estreitas	Processos erosivos lineares são comuns e geralmente associados à ação antrópica. O perigo de inundação também é comum
	Piemonte da Borborema Bacia PE	Colinas com amplitude média entre 40 a 60m e distância interfluvial < 500 m	Colinas com amplitude média entre 40 a 60m e distância interfluvial < 500 m	Planícies aluviais estreitas	Processos erosivos lineares são comuns e geralmente associados à ação antrópica. O perigo de inundação também é comum

Planícies Indiferenciadas	Planícies Flúvio-marinhas	Ondulações suaves com média amplitude inferior a 5m, manguezais, apicuns e praias	Planície aluvial amplas, estuários e Canais de Maré	Perigo maior relacionado às inundações	
	Planícies Fluviais	Ondulações suaves com média amplitude entre 5 e 15 metros, níveis de terracos	Canais fluviais retilíneos e meandantes		

Quadro 2. Morfodinâmica associada aos compartimentos regionais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A principal contribuição do artigo é a delimitação dos compartimentos morfoestruturais e morfológicos da RMR que reflete de forma clara a influência do arranjo tectônico e da litoestratigrafia herdados após a abertura final do Atlântico durante o Cretáceo Superior, estando relacionadas ao rifteamento na margem do continente, e à manutenção da flexura da borda do mesmo ao longo do cenozoico. Neste sentido, os controles estruturais orientam as formas e a drenagem de acordo com as principais zonas de fraqueza, acompanhando as zonas de cisalhamento pré-cambrianas reativadas de sentido E-W, WNW-ESSE. Estas, por conseguinte, confere à paisagem geomorfológica da RMR formas características, como os maciços estruturais, as linhas de cristas e escarpas, além das áreas de acumulação nas formas de planícies com o seu caráter longitudinal e descontínuo.

Ademais, constatou-se que o relevo se desenvolve sob o controle da erosão regressiva no caso dos sedimentos incoesos da Formação Barreiras, onde predomina uma morfologia de divisores amplos e tabulares. Constata-se ainda que à medida que aumenta o grau de dissecação, em direção à costa, os fragmentos de baixos planaltos tabulares são rebaixados e reduzidos à morfologia de colinas. Estas feições muitas vezes são correlatas às feições cristalinas no que tange à altitude, sendo esta uma

evidência de que os sedimentos encontrados na bacia Pernambuco e Paraíba foram soerguidos devido à manutenção da flexura da borda continental ao longo do Neógeno.

Em síntese, as unidades morfológicas se desdobram das unidades morfoestruturais, possuindo uma relação geométrica entre os interflúvios, altimetria e largura média dos divisores. Neste conjunto de formas fica evidente a integração entre as litoestruturas e os processos atuantes, conferindo a esses padrões morfológicos particularidades associadas aos processos superficiais que se traduzem em tipos de perigos geomorfológicos distintos.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, G.O. de & LINS, R.C. (1965). Introdução à Morfoclimatologia do Nordeste do Brasil. **Arquivo do Instituto de Ciência da Terra**, Recife, v.3/4, p.17-27. fev/jun. 1965.
- BATES, R. L. & JACKSON, J. A. **Glossary of Geology**. Virginia: Geological Institute, Alexandria, 1987, 788p.
- BEZERRA, F.H.R.; BRITO NEVES, B.B.; CORRÊA, A.C.B.; BARRETO, A.M.F.; SUGUIO, K. Late Pleistocene tectonic-geomorphological development within a passive margin — The Cariatá trough, northeastern Brazil. **Geomorphology**. v.97, p.555-582, 2008.
- CORRÊA, A.C.B.; TAVARES, B.A.C.; MONTEIRO, K.A.; CAVALCANTI, L.C.S.; LIRA, D.R. Megageomorfologia e Morfoestrutura do Planalto da Borborema. **Revista do Instituto Geológico**, São Paulo, v. 31, n.1/2, p.35-52, 2010
- COTTON, A. **Geomorphology**. London: Witcombe e Tombs Limited, 1968, 187p.
- DEMEK, J. (Ed) **Manual of detailed geomorphological mapping**. Praga: Comm. Goomorph. Surv. Mapping. IGU, 1972. 368p.
- GERAMISOV, I. P. & MESCHEIROV, J. A. Morphostructure. In: FAIRBRIDGE, R. W. (Ed.). **The Encyclopedia of Geomorphology – Encyclopedia of Earth Sciences**. Pennsylvania - Dowden: Hutchinson e Koss Inc., 1968, p.731-732.
- GIRÃO, O.; CORRÊA, A. C. B.; NOBREGA, R. S.; DUARTE, C. C. O Papel do Clima nos Estudos de Prevenção e Diagnóstico de Riscos geomorfológicos em Bacias Hidrográficas na Zona da Mata Sul de Pernambuco. In: GUERRA, A. J. T. & JORGE, M. C. O. (Org.). **Processos Erosivos e Recuperação de Áreas Degradadas**. 1ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2013, p.126-159.
- GOMES, H. A.; SANTOS, E. J. dos. Mapa Geológico do Estado de Pernambuco. In: GOMES, H. A. (Org.) **Geologia e Recursos Minerais do Estado de Pernambuco, Escala 1:500.000**. Brasília, CPRM – Serviço Geológico do Brasil, texto explicativo, 198p., mapas, 2001.
- GONTIJO, A. H. F. **Morfotectônica do médio vale do Rio Paraíba do Sul: região da Serra da Bocaina, Estados de SP e RJ**. 259f. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, 1999.

MATTOS, J. D.; BALIEIRO, M. G.; SOARES, P. C.; BARCELOS, P. E.; MENESES, P. R.; CSORDAS, S. M. Análise morfoestrutural com o uso de imagens MSS/Landsat e radar para pesquisa de hidrocarbonetos no Estado de São Paulo. São José dos Campos: **Relatório do INPE-1445-RTR/015**, 170p, 1982.

OLIVEIRA, R.G. **Arcabouço geofísico, isostasia e causas do magmatismo Cenozóico da Província Borborema e de sua margem continental**. 400f. Tese de Doutorado (Geodinâmica e Geofísica), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2008.

PFALTZGRAFF, P. A. S. (Coord.); LEAL, O.; SOUZA JUNIOR, L. C.; LINS, C. A. C.; SOUZA, F. J. C.; ACCIOLY, A. C. A.; SANTOS, A. S.; MELO, C. R.; MOREIRA, F. M.; ALMEIDA, I. S.; ARAÚJO, L. M. N.; ROCHA, D. E. G. A.; OLIVEIRA, R. G.; SHINZATO, E.; AMARAL, C. A.; FERREIRA, R. V.; MIRANDA, J. L. F.; ARRAES, C. E. S. **Sistema de Informações Geoambientais da Região Metropolitana do Recife**. Recife: CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 119p., mapas in color, 2003.

SAADI, A. **Ensaio sobre a morfotectônica de Minas Gerais: tensões intraplaca, descontinuidades crustais e morfogênese**. 300f. Tese Professor Titular, Universidade Federal de Minas Gerais, 1991.

SHUMM, S. A. **The Fluvial System**. John Willey & Sons Press. Colorado. 1977. 337p.

SUMMERFIELD, M. A. **Global Geomorphology**. New York: John Willey & Sons. 1991. 537p.